

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2003年2月13日 (13.02.2003)

PCT

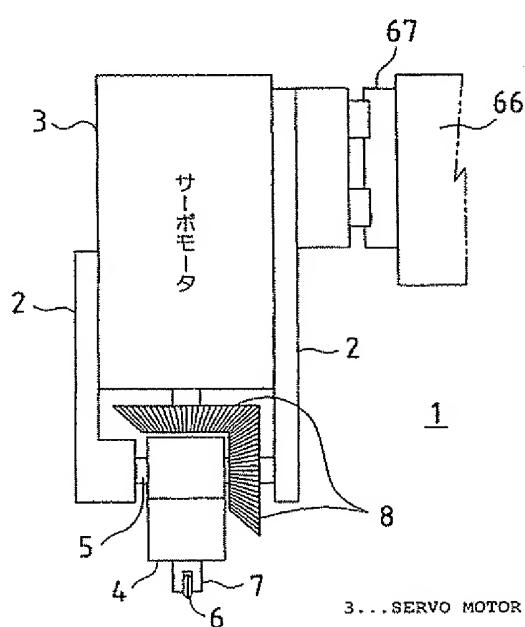
(10)国際公開番号
WO 03/011777 A1

- (51)国際特許分類: C03B 33/027, H01L 21/301
- (21)国際出願番号: PCT/JP02/07320
- (22)国際出願日: 2002年7月18日 (18.07.2002)
- (25)国際出願の言語: 日本語
- (26)国際公開の言語: 日本語
- (30)優先権データ:
特願2001-218146 2001年7月18日 (18.07.2001) JP
- (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 三星ダイヤモンド工業株式会社 (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 Osaka (JP).
- (72)発明者; および
- (75)発明者/出願人(米国についてのみ): 若山治雄 (WAKAYAMA,Haruo) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP). 酒井敏行 (SAKAI,Toshiyuki) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工
- 業株式会社内 Osaka (JP). 林敬子 (HAYASHI,Keiko) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP). 西尾仁孝 (NISHIO,Yoshitaka) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP). 松本潤一 (MATSUMOTO,Junichi) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74)代理人: 倉内義朗 (KURAUCHI,Gire); 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目14番3号住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).
- (81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84)指定国(広域): ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許

(締葉有)

(54)Title: SCRIBE HEAD, SCRIBE APPARATUS AND SCRIBE METHOD USING THE SCRIBE HEAD

(54)発明の名称: スクライブヘッド及びそのスクライブヘッドを用いたスクライブ装置ならびにスクライブ方法



(57)Abstract: A scribe head (1) performs lifting/lowering of a scribe cutter by rotation of a servo motor (3) and transmits the rotation torque of the servo motor (3) as a scribe pressure to the scribe cutter. When scribing across a scribe line, the scribe pressure is temporarily increased when passing the scribe line. Moreover, the rotation torque of the servo motor (3) is controlled to be a predetermined limit value when the cutter (6) of the scribe head is at a position of movement along a substrate made of a brittle material. The servo motor (3) is position-controlled.

WO 03/011777 A1

(締葉有)



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(57) 要約:

本発明のスクライブヘッド 1 は、スクライブカッターの昇降をサーボモータ 3 の回転により行い、かつ、サーボモータ 3 の回転トルクをスクライブカッターへのスクライブ圧として伝達する。スクライブラインを横切ってスクライブする場合には、そのスクライブラインを通過するときに、一時的にスクライブ圧を高める。また、サーボモータ 3 の回転トルクは、スクライブヘッドのカッター 6 が脆性材料基板上を移動する位置で、予め設定された制限値に制御される。サーボモータ 3 は位置制御される。

明 細 書

スクライブヘッド及びそのスクライブヘッドを用いたスクライブ装置ならびにスクライブ方法

5

技術分野

本発明は、板ガラス、半導体ウエハ、セラミック等の脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライブヘッド及びそのスクライブヘッドを用いたスクライブ装置ならびにスクライブ方法に関する。

10

背景技術

図16は、従来におけるスクライブヘッド50の構造を示す図であり、図17はその側面図を示す。カッターホイールチップ51を回転可能にするチップホルダ52は、ホルダ保持部54に設けた鉛直方向の軸受ペアリング55を介し首振り自在に設けられ、これにより、本スクライブヘッド50の移動（図16では右方向の移動）に伴い、チップホルダ52はその移動方向に倣うように首を振る。

そのホルダ保持部54上には僅かなギャップGを隔ててスクライブユニット56が位置している。ホルダ保持部54の右側の所定部にペアリング57が紙面に直交方向に埋め込まれ、そのペアリング57の中軸57aはスクライブユニット56側と一体となっている。そして、ホルダ保持部54の左下端部はストッパ53にて係止されている。これにより、ホルダ保持部54は、図示したギャップGの範囲内でペアリング57を支点として回動する。

スクライブユニット56内には上下方向に延在するエアシリンダ室58が形成され、そのエアシリンダ室58内にはピストン59が嵌挿され、そのピストン59の下端部に形成した凹部にペアリング60が遊嵌状態に收められ、その中軸60aはピストン59に支持されている。従って、ペアリング60の外周体は自在に回転し、その下端部がホルダ保持部54に上方から当接している。ここでエアシリンダ室58に所定圧の空気を通じることにより、

ペアリング 60とともにピストン 59が下方に押下され、カッターホイールチップ 51に所定のスクライブ圧（スクライブ荷重）が付与される。ペアリング 60は、ホルダ保持部 54が傾いた状況下にあっても、ピストン 59よりの押圧をホルダ保持部 54に対して常に直下方向に伝えるためのものである。

このスクライブヘッド 50は、図 17に示すように、スクライブ装置 66の水平方向のガイドレール 67に沿って移動可能に設けられ、かつ、昇降シリンダまたはモータ 65の駆動により、昇降自在となっている。スクライブヘッド 50を下降させていくと、カッターホイールチップ 51がガラス板 W 10に突き当たる。その後は、ペアリング 57を支点としてホルダ保持部 54が回動し、これにより、ストッパ 53に間隙が生じると、これが検知され、スクライブヘッド 50の降下が停止される。更に所定の切り込み量だけスクライブヘッド 50が降下され、その後、エアシリング室 58に所定のスクライブ圧が設定される。

図 18に示した特開平8-225333号公報に開示された板ガラス切断装置 20では、ガラスカッター 38の昇降動作及び所望のスクライブ圧などを検出するために圧電素子を用いた検出部 24を用い、その圧電素子で検出した信号を増幅部 39、処理部 26で処理し、そしてコントロール部 28により、リニアモータ 22を制御するようにしている。

しかしながら、図 16のスクライブヘッド 50では、カッターホイールチップ 51を所定のレベルまで降下させるためのモータおよび所望のスクライブ圧を設定するために電空変換器などの複雑な機構が必要である。図 18の装置においても検出部 24やその検出信号を処理するための回路が必要となり、スクライブヘッドの機構が複雑である。また、移動子の慣性が大きいため、応答性が悪く、スクライブ品質を安定させることが困難であった。

一方、電子部品材料として使用されるチップ状の方形ガラスは、1枚の大きなガラス板を母材とし、この母材から複数枚の方形ガラスに分断することで得られる。分断に際しては、まず、母材表面に対してカッターホイールチップを一方向に走行させる作業を走行開始位置を順次ずらせながら所定回数

繰り返して並列するスクライブラインを形成してから、今度はカッターホールチップの走行方向を前回とは交差する方向に変えることで相互に交差するスクライブラインを形成するといったクロススクライブ作業を行う。次に、このようにしてクロススクライブされた母材をブレークマシンに送り、そこで母材に対して所定の圧力をかけ、母材に形成されたスクライブラインに沿って曲げモーメントを加えることにより母材をスクライブラインに沿って分断し、これにより目的とするチップ状の方形ガラスを得る。

上述したスクライブ作業に使用されるスクライブ装置としては、例えば図 19 に示されるような装置が公知である。なお、この図において左右方向を X 方向、紙面に直交する方向を Y 方向として以下に説明する。

このスクライブ装置は、載置されたガラス板 G L を真空吸着手段によって固定する水平回転可能なテーブル 7 0 と、このテーブル 7 0 を Y 方向に移動可能に支承する平行な一対の案内レール 7 1, 7 1 と、この案内レール 7 1, 7 1 に沿ってテーブル 7 0 を移動させるボールねじ 7 2 と、X 方向に沿つてテーブル 7 0 の上方に架設されたガイドバー 7 3 と、このガイドバー 7 3 に X 方向に摺動可能に設けられたスクライブヘッド 7 6 と、このスクライブヘッド 7 6 を摺動させるモータ 7 4 と、スクライブヘッド 7 6 の下部に昇降動可能且つ首振り自在に設けられたチップホルダ 7 7 と、このチップホルダ 7 7 の下端に回転可能に装着されたカッターホールチップ 7 8 と、ガイドバー 7 3 の上方に設置されテーブル 7 0 上のガラス板 G L に記されたアライメントマークを認識する一対の CCD カメラ 7 5 を備えたものである。

このような構成のスクライブ装置においては、ガラス板 G L 面に必然的に存在する微小な凹凸及びその他の要因によってスクライブヘッドの走行時にスクライブラインに歪みが生じるのを防ぐ工夫がスクライブヘッドに施されている。すなわち、図 20 に示すように、スクライブヘッド本体 7 6 A にチップホルダ 7 7 をガラス板 G L 面と直交する回動軸 7 9 を介して回動軸 7 9 の軸心周りに揺動自在に設けるとともにこのチップホルダ 7 7 にカッターホールチップ 7 8 を回動軸 7 9 の軸心位置 Q₁ よりも走行方向（図 9 において矢符 S 方向）とは逆方向にずれた位置 Q₂ に設けることで、スクライブヘ

ッド走行中、カッターホイールチップ78をスクライブヘッド本体76Aに追従させ、これによってカッターホイールチップ78の直進安定性を得て、スクライブラインに歪みが発生するのを防止している。

ところが、前記のスクライブ装置にあっては、ガラス板にスクライブライ
5 ンを一方向にのみ形成するときは何ら問題はないが、クロススクライブを行
う場合、図21に示すように、最初に形成されたスクライブラインL₁～L₃
をカッターホイールチップ78が交差して通過する付近で、後から形成され
るべきスクライブラインL₄～L₆が形成されない、いわゆる交点飛びと呼ば
れる現象が発生していた。このような交点飛びがガラス板のスクライブ時に
10 発生すると、上述したブレーキマシンでガラス板を分断しようとする際、ス
クライブラインに沿ってうまくガラス板が分断されず、その結果不良品が大
量に発生し、生産効率が極めて悪くなるといった問題があった。

このような問題が生じる原因は、カッターホイールチップが既存のスクラ
イブラインを交差して通過するとき、スクライブヘッドに対してガラス板面
15 方向に加えられているスクライブに必要な力が、スクライブラインの両側に
潜在する内部応力によって削がれてしまうことにある。

そこで出願人は、前記の問題を解決するものとして、脆性材料基板上を走
行するスクライブヘッド本体にチップホールダが脆性材料基板面と直交する回
動軸を介して該回動軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともにこのチッ
20 プホールダにカッターホイールチップが前記回動軸の軸心位置よりも前記走行
方向とは逆方向に変位した位置に設けられてなるスクライブヘッドを使用し
、脆性材料基板の表面にスクライブラインを相互に交差させて形成する場合
において、スクライブ中、前記チップホールダを、その揺動範囲が0°より大
きく2°以下の範囲となるように制御するようにしたスクライブ方法及びス
25 クライブヘッド並びにスクライブ装置を提案した（特願2000-1429
69号）。図22は、その一実施態様であるスクライブヘッドの正面図、図
23はその底面図である。

このスクライブヘッドは、スクライブヘッド本体80と、ベアリングケー
ス81と、チップホールダ82と、カッターホイールチップ83と、付勢手段

84とを備えている。

スクライブヘッド本体80は、その下部が切り欠かれており、この切欠部85内にペアリングケース81が格納されている。ペアリングケース81は、その一端部が、スクライブヘッド本体80に挿通された水平な支軸86に5ペアリング87を介して連結される一方、他端部が、スクライブヘッド本体80内に支軸86と平行に設けられた制止軸88と当接されており、制止軸88によって制止される範囲内で支軸86の軸心周りに回動する。

チップホルダ82は、ペアリングケース81に、脆性材料基板面と直交する回動軸89を介して回動軸89の軸心周りに振動自在に設けられている。10回動軸89とペアリングケース81との間にはペアリング40が介装されている。また、回動軸89の上方には付勢手段84が設けられており、この付勢手段84による付勢力が回動軸89及びチップホルダ82を介してカッターホイールチップ83に加えられるように構成されている。

カッターホイールチップ83は、チップホルダ82に、前記回動軸89の軸心位置よりもスクライブヘッドの走行方向Sとは逆方向（図22において左方向）に変位した位置に設けられている。

ここで、チップホルダ82は、スクライブ中、振動範囲Aが 0° よりも大きく 2° 以下に制御されるが、その制御手段としては、ペアリングケース81の下面に形成した溝41を利用している。すなわち、チップホルダ82を20その上端部がペアリングケース81の溝41内に納まるように取り付け、チップホルダ82が振動範囲の最大値まで振動したときに、チップホルダ82の上端部における四隅の角のうちいずれか対角に位置する組の角42、45（43、44）が溝41の両内壁面46、47と当接するようにしている。これにより、溝41の両内壁面46、47とチップホルダ82の上端部における両側面48、49との間のクリアランスを調整することで、チップホルダ82の振動範囲Aが前記所定範囲となるように調整できる。したがって、クリアランスを大きくとれば振動範囲Aを大きくでき、逆にクリアランスを小さくとれば振動範囲を小さくできることになる。

出願人が提案したスクライブヘッドは、以上説明したような構成としたこ

とにより、カッターホイールチップの直進性を維持しうるだけのチップホルダの揺動動作を確保しつつ交点付近に潜在する内部応力の影響を抑えて動作を確保できるものであるから、クロススクライプを行う際にスクライプヘッドに対する加圧力を一定にしたままでも交点飛びが発生することがなく、またスクライプ開始端においてスクライブラインが形成されないといったことがなくなり所期の目的を達成することができるものである。

ところが、前記スクライプヘッドは、カッターホイールチップがチップホルダにその回動軸の軸心位置よりも走行方向とは逆方向に変位して設けられており、スクライプ時は支軸側を先頭にして走行されるものであるため、既設のスクライブラインと交差する時や、ガラスのうねりや反りあるいはガラス表面の凹凸を通過する時にカッターホイールチップが上方へ突き上げられ、チップホルダが支軸周りに回動してガラス面から浮き上がろうとする。図13は、その現象を説明するための模式図であり、符号GLはガラス、83はカッターホイールチップ、86は支軸をそれぞれ示している。

すなわち、支軸86を先頭にしてスクライブヘッドを走行させる（図中矢符S方向）と、カッターホイールチップ83の刃先稜線83Aがガラス面GLに接する点Pにおいて、走行方向に向かう摩擦力Mと、ガラスGLの厚み方向に向かう押圧力Nとの合力に対する反力Rがカッターホイールチップ83の中心側に向かって生じる。この反力Rは支軸86を中心とする回転モーメントとしてカッターホイールチップ83に作用し、その結果、カッターホイールチップ83は上方へ突き上げられることになり、図外チップホルダが支軸86周りに回動してガラス面GLから浮き上がろうとする。

上述したようなチップホルダの浮き上がり現象が生じると、カッターホイールチップ83への加圧力が前記反力Rにより削がれてしまうこととなり、その結果、深い垂直クラックが得にくくなるといった問題があった。

ところで、カッターホイールチップによりガラスに垂直クラックが発生するメカニズムをみてみると、まず刃先に荷重がかかることでガラス表面の刃先と当接している箇所に弾性変形が生じ、次いで刃先荷重の増大に伴い前記箇所に塑性変形が生じる。さらに刃先荷重が増大すると塑性変形の限界点を

超えることとなり、その結果脆性破壊が発生し、ガラスの厚み方向に垂直クラックが成長し始める。この垂直クラックの成長は、クラックの先端が、刃先荷重の大きさ及びガラスの材質や厚み等に応じた深度（脆性材料基板表面からの距離）にまで達した時点で終息する。これを、一定の材質、一定の厚さのガラスについて見ると、前記垂直クラックの先端が達する深度（以下、垂直クラックの到達深度という。）をコントロールできるのは刃先荷重だけとなる。すなわち、刃先荷重を増大させるとカッターホイールチップの刃先がガラスの表面に食い込む深さが長くなり、垂直クラックを発生させるためのエネルギーが大きくなるため、垂直クラックの到達深度は深くなる。ところが、刃先荷重がある一定の大きさを超えると、いわゆる深い垂直クラックが得られるもののそれと同時にガラスの表面付近に蓄積された内部歪みが飽和状態となり、垂直クラックの成長方向とは全く異なる方向に向かうクラック、いわゆる水平クラックが発生する。このような水平クラックは、望ましくない切り粉を多量に発生させる原因となる。

本発明者等は、前記したメカニズムをさらに詳しく探究した結果、刃先荷重と垂直クラックの到達深度とには図14に示すような関係があることを見出した。すなわち、この図14に示されたグラフからも分かるように、垂直クラックの到達深度は、刃先荷重が増大するに従って緩やかに深くなる領域（A領域）がまず存在し、これに続いて、刃先荷重の増大に伴って急激に増加する領域（B領域）が存在し、さらに刃先荷重が増大してもほとんど増加しない領域（C領域）が存在する。そして、このC領域では、A領域やB領域では見られなかった水平クラックが大幅に増加するのである。

以上のことから、B領域、つまり刃先荷重の増大に伴って急激に到達深度Pが増加する領域内に相当する刃先荷重でスクライブすることによって、前記水平クラックの発生を伴わずに深い垂直クラックを得られることを見出した。

ところが、B領域の刃先荷重の範囲は極めて狭く、通常のスクライブ時ににおける刃先荷重の調節ではB領域内だけで安定してスクライブすることは困難であることが解った。特に、上述したように、従来技術ではチップホルダ

の浮き上がり現象の発生を避けることができず、これによってカッターホイールチップへの加圧力が前記反力Rにより削がれてしまうことから、範囲が極めて狭い前記B領域内に刃先荷重を調節することは極めて困難であった。

また、クロススクライプにおいては、上述したように交点飛びの発生を防止するため第2のスクライブラインの形成にあたって刃先荷重を第1のスクライブライン形成時よりも大幅に増大させる必要があることから、刃先荷重が往々にして前記C領域に入ってしまうこととなり、このため水平クラックの増加に伴う多量の切り粉の発生を避けることができないといった問題があった。

さらに、前記したような問題とは別に、前記従来のカッターホイールを用いたスクライプでは、ガラスのうねりや反り、ガラス表面の凹凸、また、カッターホイールチップを保持するチップホルダやこのチップホルダを保持するスクライブヘッドのがたなどの外的要因により安定したスクライブラインが得られないことがしばしば発生していた。

本発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、第1の目的は簡単な機構であり、種々のスクライブ条件にも適宜対応できるスクライブヘッド及びそのスクライブヘッドを用いたスクライブ装置ならびにスクライブ方法を提供することにある。第2の目的は、クロススクライプをする際に、交点飛びが発生せず、チップホルダの浮き上がり現象を防止して、カッター ホイールチップへの加圧力を効率よく脆性材料基板に作用させて、従来のものよりも格段に深い垂直クラックを得ることができるスクライブヘッド及びそのスクライブヘッドを用いたスクライブ装置ならびにスクライブ方法を提供することを目的とする。

25 発明の開示

上述の目的を達成するために、本発明のスクライブヘッドは、脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライブカッターを具備するスクライブヘッドにおいて、スクライブカッターの昇降をサーボモータの回転により行い、かつ、サーボモータの回転トルクをスクライブカッターへのスクライブ

圧として伝達することを特徴とする。

サーボモータを用いることにより、スクライブヘッドの機構が簡略化され、安価なスクライブヘッド及びスクライブ装置が提供できる。また、0点位置の検出もソフトウェア上で行なうことができ、従来の接点機構による0点位置の検出も不要である。更に、スクライブ圧を発生させる機構の応答性が良いため、種々のスクライブ条件にもうまく対応できる。

この構成において、前記サーボモータの回転運動をギアを介して上下動に変換し、かつ、回転トルクをスクライブ圧として作用させる構成としてもよい。

10 また、スクライブ済みのスクライブラインを横切ってスクライブする場合には、そのスクライブラインを通過するときに、一時的にスクライブ圧を高める構成としてもよい。あるいは、前記サーボモータの回転トルクを、当該スクライブヘッドのカッターが脆性材料基板上を移動する位置で、予め設定された制限値に制御されるようにすることが好ましい。また、前記サーボモータが位置制御されることが好ましい。この場合、前記サーボモータにより設定される脆性材料基板上面から下方の位置を、スクライブ開始と略同時にさらに下方へ設定することが好ましい。

20 このような構成とすれば、スクライブ済みの盛り上がったスクライブ跡を横切る際のカッターホイールチップがジャンプするのを回避でき、いわゆる交点飛び対策に有効である。

また、本発明の別のスクライブヘッドは、脆性材料基板上を走行するスクライブヘッド本体にチップホルダが脆性材料基板面と平行な支軸を介して該支軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともに、このチップホルダにカッターホイールチップが脆性材料基板面と平行な回転軸を介して該回転軸の軸心周りに回転自在に設けられた構成を特徴とするものである。

この別のスクライブヘッドは、上記のスクライブヘッドの構成を含むようにもよい。

本発明のスクライブヘッドにおいて、前記チップホルダは、脆性材料基板面と直交する回転軸を介して該回転軸の軸心周りに揺動自在に設けられて

ることが好ましい。

また、前記回転軸は、前記回動軸の軸心位置より前記支軸側寄りに変位して設けられていてもよい。

さらに、前記支軸の軸心が、前記カッターホイールチップがスクリープ中
5 に脆性材料基板から受ける反力のベクトル上のライン上又は該ラインよりも上方に位置するよう配されていてもよい。

本発明のスクリープ装置は、脆性材料基板にスクリープラインを形成するスクリープカッターを具備するスクリープヘッドの移動により、脆性材料基板をスクリープするスクリープ装置において、前記したスクリープヘッドの
10 いずれかが設けられていることを特徴とする。

また、本発明のスクリープ方法は、脆性材料基板上を走行するスクリープヘッド本体にチップホルダが脆性材料基板面と平行な支軸を介して該支軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともに、このチップホルダにカッターホイールチップが脆性材料基板面と平行な回転軸を介して該回転軸の軸心周り
15 に回転自在に設けられてなるスクリープヘッドを、前記支軸を前記カッターホイールチップに対し後側にして脆性材料基板上を走行させて脆性材料基板面にスクリープラインを形成することを特徴とする。

この構成において、前記チップホルダは、脆性材料基板面と直交する回動軸を介して該回動軸の軸心周りに揺動自在に設けられていることが好ましい
20 。

さらに、前記回転軸は、前記回動軸の軸心位置より前記支軸側寄りに変位して設けられていてもよい。

また、本発明のスクリープ方法において、前記カッターホイールチップがスクリープ中に脆性材料基板から受ける反力の方向が、該反力の起点と前記
25 支軸の軸心とを結ぶライン上もしくは該ラインより脆性材料基板寄りに存する状態を維持しつつスクリープするようにしてもよい。

本請求の範囲第7項乃至第11項のスクリープヘッド及び本請求の範囲第12項乃至第15項のスクリープ方法では、前記したような特徴を有することにより、次のような作用を奏する。すなわち、図13に示すように、支軸

9 9 を後側にしてスクライブヘッドを走行させる（図中矢符T方向）ことで、カッターホイールチップ9 5 の刃先稜線9 5 Aがガラス面G Lに接する点Eにおいて、走行方向に向かう摩擦力Vと、ガラスG Lの厚み方向に向かう押圧力Wとの合力に対する反力Xが生じるが、この反力Xは支軸9 9に向かうものであって、カッターホイールチップ9 5 を浮き上がらせるように作用する回転モーメントとはならない。これにより、上述したようなチップホルダの浮き上がり現象が発生せず、カッターホイールチップ9 5への加圧力が前記反力Xにより削がれてしまうことがない。その結果、カッターホイールチップ9 5への加圧力が効率よくガラス（脆性材料基板）に作用することとなり、従来のものよりも格段に深い垂直クラックを得ることが可能となる。

ここで、前記チップホルダは、脆性材料基板面と直交する回動軸を介して該回動軸の軸心周りに揺動自在に設けられていてもよく、その場合は、チップホルダのスクライブヘッドの走行方向への追従性を向上させることができ

15 る。

さらに、前記回転軸は、前記回動軸の軸心位置より前記支軸側寄りに変位して設けられていてもよく、この場合も、チップホルダのスクライブヘッド走行方向への追従性をより高めることができる。

また、前記スクライブ方法及びスクライブヘッドにおいては、カッターホイールチップがスクライブ中に脆性材料基板から受ける反力の方向が、該反力の起点と支軸の軸心とを結ぶ線上もしくは該線上より脆性材料基板寄りに存する状態を維持するとよく、このようにすれば、上述したチップホルダを浮き上がらせる回転モーメントの発生をより確実になくすことが可能となる。

25

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る実施形態1のスクライブヘッドの側面図であり、図2はその主要部の正面図である。

図3は、本発明に係るスクライブヘッドの制御系を示す図である。

図4は、実施形態1のスクライブヘッドのカッターホイールチップのスクライブ時の動きを示す図である。

図5は、既に形成されたスクライブ線に対し直交してスクライブするときの様子を示す構成図である。

5 図6は、本発明に係る別の実施形態を示すスクライブヘッドの図である。

図7は、本発明に係るスクライブヘッドの制御方法を示すフローチャートであり、1スクライブ動作を示す。

図8は、この制御方法における1スクライブ動作のタイミングチャートをX軸動作、Z軸動作及びZ軸トルクのそれぞれの変化を示す。

10 図9は、本発明に係るスクライブヘッドの実施形態2の正面図であり、図10は、その底面図である。

図11は、本発明に係る実施形態3のスクライブヘッドの主要部を示す正面図である。

図12は、図11に示すスクライブ装置におけるスクライブヘッドの他の15実施の形態を示す正面図である。

図13は、カッターホイールチップに生じる回転モーメントを説明するための模式図である。

図14は、従来のスクライブ方法における刃先荷重と垂直クラックとの関係を示すグラフである。

20 図15は、本発明における刃先荷重と垂直クラックとの関係を示すグラフである。

図16は、従来のスクライブヘッドの断面図、図17はこの側面図である。

図18は、従来の別のスクライブヘッドの構成図である。

25 図19は、従来のスクライブ装置を示す概略正面図である。

図20は、従来の更に別のスクライブヘッドを示す概略図である。

図21は、交点飛びの現象を説明する図である。

図22は、従来の他のスクライブヘッドの正面図、図23はその底面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

<実施の形態1>

- 5 図1は、本発明の第1の実施形態を示すスクライブヘッド1の側面図を示し、図2はその主要部の正面図を示す。

このスクライブヘッド1は、一対の側壁2間にサーボモータ3が倒立状態で保持され、その側壁2の下部には、側方から見てL字状のホルダー保持具4が支軸5を通じて回動自在に設けられている。そのホルダー保持具4の前方(図2中、右方向)には、カッターホイールチップ6を回転可能に支持するチップホルダ7が取り付けられている。

チップホルダ7は、その上端に設けられた回動軸17及びこの回動軸17が挿通されるペアリング12を通してホルダー保持具4に取り付けられており、回動軸17の軸心周りに回転可能とされている。

- 15 カッターホイールチップ6は、チップホルダ7に、脆性材料基板面と平行な回転軸13を介して回転軸13の軸心周りに回転自在に、且つ、回転軸13がチップホルダ7の回動軸17の軸心に対して支軸5と反対側に変位して設けられている。

20 サーボモータ3の回転軸と支軸5とには、平傘歯車8が互いにかみ合うよう装着されている。これにより、サーボモータ3の正逆回転により、ホルダー保持具4は支軸5を支点として俯仰動作を行い、カッターホイールチップ6が上下動する。このスクライブヘッド1自体は、スクライブ装置66の水平方向のガイドレール67に沿い移動可能に設けられている。なお、動力伝達機構は平傘歯車8に限定されない。

- 25 図3は図1に示したスクライブヘッド1の制御系を示す図である。

エンコーダ9は、サーボモータ3の回転状況を検出するものである。サーボアンプ10はサーボモータ3を制御するものであり、エンコーダ9からの帰還信号に基づき、サーボモータ3に所定の駆動信号を送出する。上位コントローラ11は、スクライブヘッドの動作を制御するものであり、サーボア

ンプ 10 に対し、位置指令信号を供給する。

次に、図 3 の制御系における動作を、図 4 のカッターホイールチップのスクライブ時の動作を示す図を参照しながら説明する。

スクライブヘッド 1 が、スクライブ装置 66 のガイドレール 67 に沿って 5 移動することにより、スクライブヘッド 1 のカッターホイールチップ 6 は、図 4 に示されるスタート点 a へ移動し、0 点位置(ガラス板 W の上面) から x だけ降下した切り込み位置へ移動させる指令が出されると、カッターホイールチップ 6 はその高さへ移動し、その位置で保持される。

更に、カッターホイールチップ 6 がガラス板 W に乗り上げる時のスクライブ圧 P1 を設定するために、モータ 3 の回転トルク (トルク制限値) を乗り上げトルク制限値 P1 に変更する。ただし、この回転トルク P1 は刃先がガラス板 W に乗り上げる時に、基板端面に欠陥を及ぼさない値に設定する。 10

次に、スクライブヘッド 1 を予め設定されたガラス板 W への乗り上げ速度で平行移動させ、b 点でカッターホイールチップ 6 がガラス板 W に乗り上げ 15 た後、この b の位置からカッターホイールチップ 6 が予め設定された距離 (b - c 間) を移動し、c 点で上位コントローラ 11 からの指令で回転トルク (トルク制限値) を押し込みトルク制限値 P2 に変更し、ガラス板 W の材質等に適したスクライブ圧をカッターホイールチップ 6 に伝える。

回転トルク P2 (> P1) が設定され、カッターホイールチップ 6 に所望 20 のスクライブ圧が設定されると、予め設定されたスクライブ速度でスクライブヘッド 1 は移動する。回転トルクとスクライブ圧との関係は予め計測して換算テーブルを作成しておく。

カッターホイールチップ 6 が d 点に達すると、前記スクライブ速度から予め設定されたガラス板 W からの切り抜ける速度にスクライブヘッド 1 は減速 25 される。そして、回転トルク (トルク制限値) は切り抜けトルク制限値 P3 (< P2) に変更される。なお、P3 は乗り上げ時と同様にガラスの端部に欠陥を与えない低いトルクである。その状態で e 点まで進む。e 点でガラス板 W から抜け出ると、回転トルクが位置決めトルクに変更されることにより、カッターホイールチップ 6 の高さは再び切り込み位置で保持される。この

状態で f 点まで移動すれば、一連のスクライプが終了する。

回転トルク P 1、P 3 をスクライプ時の回転トルク P 2 より小さくしたのは、カッターホイールチップ 6 がガラス板 W へ乗り上げる時やそこから抜け出る時に、ガラス板 W に不用なクラックを発生させないための措置である。

- 5 a 点から f 点のそれぞれの座標データはガラス板 W のサイズに応じて予め設定しておく。

以上のように、本実施形態のスクライプヘッド 1 では、サーボモータ 3 の回転トルクをスクライプ圧としてダイレクトに作用させる機構としたので、応答性が極めてよく、従って、次のようなスクライプも可能になる。

- 10 図 5 はスクライプ済みのガラス板 W に対し、更に直交方向にスクライプする様子を示しており、盛り上がったスクライプ跡を横切る時に、カッターホイールチップ 6 はそこでジャンプするため、スクライブラインが連続しないスクライプ欠陥が発生することがある。この問題を回避するには、スクライプ跡を横切る時に、スクライプ圧を一時的に高めればよいことがわかつてい
15 る。

本実施形態のスクライプヘッド 1 では、スクライプ圧を瞬時に変更することが可能なため、形成しようとするスクライブラインが交差して交点となる個所の位置データを予め入力しておき、スクライプヘッド 1 の移動時に、その交点を通過する毎にスクライプ圧を瞬間に加減するようすればよい。

- 20 以上のようなサーボモータスクライプヘッドを用いて脆性材料基板をスクライプする際、サーボモータスクライプヘッド（スクライプヘッド 1）を位置制御する制御方法をさらに詳しく説明する。

- まず、図 7 は、1 スクライプ動作におけるこのサーボモータスクライプヘッド（スクライプヘッド 1）の制御方法を示すフローチャートであり、図 8 25 は、1 スクライプ動作のタイミングチャートを X 軸動作（スクライプヘッドが基板上を移動する動作）、Z 軸動作（スクライプヘッドに取付けられたカッターホイールチップの動作）及び Z 軸トルク（サーボモータの回転トルク）のそれぞれの変化を経時的対応で示す。

これらの図では、カッターが基板上を左から右へ移動（その移動方向に位

置データは増加する) し、X軸の位置データが増加する方向にスクライブを行なったときの例を示す。本実施形態では、X軸の位置データに基づいてZ軸トルクを制御する点が特徴となっている。

まず、X軸の位置データとしては、X軸動作開始位置及びX軸動作終了位置の間に、X軸起動位置、X軸切込位置、X軸押込終了位置、X軸切込終了位置、X軸スクライブ終了位置のそれぞれのデータが設定される。X軸切込位置とX軸押込終了位置の間で、サーボモータを制御するサーボアンプのI N - P O S (インポジ)信号のO F F 検出が行なわれ、カッターホイールチップが基板上へ完全に乗り上げたことが確認される。X軸切込位置データは、
10 スクライブ動作中に、Z軸 (カッターホイールチップ) を切込位置に移動させるX軸のポイントである。X軸押込終了位置データは、スクライブ動作中に、Z軸 (カッターホイールチップ) を押込位置から切込位置に移動させるX軸のポイントである。そして、X軸切込終了位置データは、スクライブ動作中に、Z軸 (カッターホイールチップ) を切込位置から待機位置に移動させ
15 るX軸のポイントである。また、Z軸トルクに関する設定データには、以下の制限値が設定される。スクライブ中に、カッターホイールチップがガラスへ乗り上げる時のトルク制限値であるZ軸乗り上げトルク制限値、スクライブ中に、カッターホイールチップがガラスから抜けける時のトルク制限値であるZ軸切り抜けトルク制限値、カッターホイールチップが基板上へ完全に乗り上げてからカッターホイールチップの押込を終了するまでのトルク制限値であるZ軸押込トルク制限値、そして、カッターホイールチップを位置決めするときのトルク制限値であるZ軸位置決めトルク制限値がある。
20

1 スクライブ動作におけるこの制御方法は、図7に示すように、まず、Z軸位置決めトルク制限値を設定し出力する (STEP. 1)。次に、カッターホイールチップをZ軸待機位置(図8中Z1)に移動させる (STEP. 2)。X軸動作が切込位置以上である場合、Z軸切込位置(図8中Z2)にカッターホイールチップを移動させる (STEP. 3)。次に、Z軸乗り上げトルク制限値を設定し出力する (STEP. 4)。

尚、カッターホイールチップが脆性材料基板上に乗り上げる時、Z軸切込

- 位置のカッターホイールチップの位置がズレるため、サーボモータはサーボアンプから出力される I N - P O S (インポジ) 信号が O N であっても、カッターホイールチップの位置を元の Z 軸切込位置へ戻そうとする。このため、サーボモータが元の位置へ戻そうとするトルクを制限する必要が生じて、
- 5 Z 軸乗り上げトルク制限値を設定する。また、Z 軸乗り上げトルク制限値はカッターホイールチップが脆性材料基板に乗り上げる時に、脆性材料基板の端部に欠けを生じさせないような低いトルク値に設定される。そして、サーボアンプから出力される I N - P O S (インポジ) 信号が O F F の場合には、Z 軸押込トルク制限値を設定し出力する (STEP. 5)。
- 10 次に、Z 軸押込位置に (図 8 中 Z3) にカッターホイールチップを移動させる (STEP. 6)。通常、Z 軸切込位置は脆性材料基板上面から 0. 05 mm ~ 0. 20 mm 下方に設定される。サーボアンプから出力される I N - P O S (インポジ) 信号が O F F になり、カッターホイールチップが脆性材料基板上に乗り上げたことが確認されると、Z 軸押込トルク制限値として設定されたトルクにより、脆性材料基板がスクライブされる。このとき、Z 軸の位置が Z 軸切込位置のままであると変位が少ないため、スクライブに適切な押込トルクを得ることが出来ない (トルクが Z 軸押込トルク制限値に達しない)。このため、Z 軸の位置を脆性材料基板の上面から Z 軸切込位置よりもさらに下方に Z 軸押込位置として設定し、種々の脆性材料基板をスクライブするのに適した Z 軸押込トルク制限値が得られるようにする。
- 15 次に、スクライブヘッドの X 軸移動位置が X 軸押込終了位置データ以上の位置になった場合、Z 軸切り抜けトルク制限値を設定し出力し、Z 軸の位置を Z 軸切込位置にする。Z 軸切り抜けトルク制限値はカッターホイールチップが脆性材料基板から切り抜ける時に、脆性材料基板の端部に欠けを生じさせないような低いトルク値に設定される (STEP. 7)。そして、スクライブヘッドが X 軸切込終了位置データ以上の位置になった場合、Z 軸位置決めトルク制限値を設定し出力する (STEP. 8)。そして、カッターホイールチップを Z 軸待機位置 (図 8 中 Z1) に移動する (STEP. 9)。その後、X 軸動作が切込位置以下となった場合、スクライブ動作のデータを格納した後、リセットされ

(STEP. 10)、1スクリープの動作は終了する。

このように、位置制御されるサーボモータにより設定された位置がズレたときに、サーボモータによる設定位置へ戻すように働く回転トルクを制限して、脆性材料基板をスクリープするのであるが、脆性材料基板の端部に欠け 5 を生じさせずに、良質のスクリープラインを得るために、一旦設定した Z 軸の位置をスクリープ開始と略同時に、脆性材料基板の上面からさらに下方へ設定することが必要となる。

なお、図 7 のフローチャートにおいては、スクリープヘッドが基板上をその移動方向に対して位置データが増加する場合を記載したが、X 軸の位置データ 10 が減少する方向にスクリープを行なう場合は、判断を示す処理記号内の「以上」、「以下」の用語はそれぞれ「以下」、「以上」の用語に置き換えて処理を行なう。このような一連の処理は、図 8 に示すタイミングチャートに表すことができる。つまり、スクリープヘッドが起動し、X 軸切込位置においては、それまで待機位置 (Z 1) に位置していたカッターホールチップは Z 軸トルクを Z 軸位置決めトルク制限値としながら Z 軸切込位置 (Z 15) に移動する。そして、サーボアンプの IN-POS (インポジ) 信号の OFF が検出されるまで、Z 軸の設定位置は Z 軸切込位置 (Z 2) とされ、Z 軸トルクは Z 軸乗り上げトルク制限値に維持される。サーボアンプの IN-POS (インポジ) 信号の OFF が検出された後は、X 軸押込終了位置まで、Z 軸の設定位置は Z 軸押込位置 (Z 3) とされ、Z 軸トルクは Z 軸押込トルク制限値に維持される。そして、X 軸押込終了位置から X 軸切込終了位置までの間、Z 軸の設定位置は Z 軸切込位置 (Z 2) とされ、Z 軸トルクは Z 軸切りぬけトルク制限値に維持される。その後さらに、X 軸スクリープ終了位置からは初期状態にリセットされる。

25 以上のように、サーボモータスクリープヘッドの制御方法に位置制御を採用したため、スクリープヘッドの移動に応じて、適宜、予め設定された回転トルクの制限値に変更しながら脆性材料基板をスクリープすることが可能であり、制御に用いられるプログラムも比較的容易なものとすることができます。
。

本実施形態では、図1のように、動力伝達機構としては平歯車8を用いてホルダ保持具4へ動力を伝えたが、図6のようにサーボモータ3の回転軸をホルダ保持具4に直結した構成にしてもよい。

本実施形態では脆性材料基板の一種であるガラス板をスクライブするため5のスクライブカッターとして、超硬合金製またはダイヤモンド製のカッターホイールチップをスクライブヘッドに具備する一例を説明したが、スクライブヘッドに具備するスクライブカッターとしては、前記のカッターホイールチップに限らず、ダイヤポイントや円形状の刃先稜線の両側を円錐または円錐台状に加工されたカッターなど、脆性材料基板にスクライブラインを形成10するカッターが含まれる。

次に、請求の範囲第7項乃至第9項のスクライブヘッド及び第13項乃至第16項のスクライブ方法の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、本発明に係るスクライブ方法は、スクライブヘッドにおいて実施されるものであるため、ここではスクライブヘッドについての実施の形態の説明のなかでスクライブ方法の実施の形態についても説明する。
15

<実施の形態2>

図9は、本発明に係るスクライブヘッドの実施の形態2の正面図、図10はその底面図である。

スクライブヘッド90は、スクライブヘッド本体92と、ベアリングケー20ス93と、チップホルダ94と、カッターホイールチップ95と、付勢手段96とを備えている。

スクライブヘッド本体92は、その下部が切り欠かれており、この切欠部98内にベアリングケース93が格納されている。ベアリングケース93は、その一端部が、スクライブヘッド本体92に挿通された水平な支軸99に25ベアリング900を介して連結される一方、他端部が、スクライブヘッド本体92内に支軸99と平行に設けられた制止軸91と当接されており、制止軸91によって制止される範囲内で支軸99の軸心周りに回動する。

チップホルダ94は、ベアリングケース93に、脆性材料基板面と直交する回動軸97を介して回動軸97の軸心周りに摇動自在に設けられている。

回動軸 9 7 とベアリングケース 9 3との間にはベアリング 9 0 1が介装されている。また、回動軸 9 7 の上方には付勢手段 9 6 が設けられており、この付勢手段 9 6 による付勢力が回動軸 9 7 及びチップホルダ 9 4を介してカッタートイールチップ 9 5に加えられるように構成されている。

5 なお、チップホルダ 9 4は、上述のように必ずしも回動軸 9 7 の軸心周りに搖動自在に設けられる必要はなく、ベアリングケース 9 3に対して固定されていてもよい。その場合は、ベアリング 9 0 1等の搖動に必要な部材を省略すればよい。

カッタートイールチップ 9 5は、チップホルダ 9 4に、脆性材料基板面と平行な回転軸 9 1 3を介して該回転軸 9 1 3の軸心周りに回転自在に、且つ、回転軸 9 1 3が前記回動軸 9 7 の軸心位置より支軸 9 9側寄りに変位して設けられている。なお、カッタートイールチップ 9 5と回動軸 9 7との位置関係は前記した関係に限るものではなく、カッタートイールチップ 9 5の回転軸 9 1 3が、回動軸 9 7 の軸心の直下に位置していてもよい。

15 上記のスクライブヘッド 9 0によりスクライブを実施するにあたっては、支軸 9 9をカッタートイールチップ 9 5に対し後側にしてスクライブヘッド 9 0を脆性材料基板上を走行させる。つまり、図 9における矢符 Tで示す方向にスクライブヘッド 9 0を走行させる。このように支軸 9 9をカッタートイールチップ 9 5に対し後側にしてスクライブヘッドを走行することで、
20 図 1 3に示すように、カッタートイールチップ 9 5の刃先稜線 9 5 Aがガラス面 G Lに接する点 Eにおいて、走行方向に向かう摩擦力 Vと、ガラス G Lの厚み方向に向かう押圧力 Wとの合力に対する反力 Xが生じるが、この反力 Xは支軸 9 9に向かうものであって、カッタートイールチップ 9 5をガラス G Lから浮き上がらせるように作用する回転モーメントとはならない。これ
25 により、上述したようなチップホルダの浮き上がり現象が発生せず、カッタートイールチップ 9 5への加圧力が反力 Xにより削がれてしまうことがない。その結果、カッタートイールチップ 9 5への加圧力が効率よく脆性材料基板に作用することとなり、従来のものよりも格段に深い垂直クラックを得ることが可能となるのである。

ここで、図13に示すように、カッターホイールチップ95がスクライブ中に脆性材料基板G Lから受ける反力Xの方向が、該反力Xの起点Eと支軸99の軸心とを結ぶラインH上もしくは該ラインHより脆性材料基板G L寄りに存する状態を維持するとよく（図13中、点線矢符X₁, W₁, V₁参照5）、このようにすれば、上述したチップホルダを浮き上がらせるような回転モーメントの発生をより確実になくすことが可能となる。当該状態を維持するにあたっては、スクライブ速度、カッターホイールチップ95に対する加圧力、カッターホイールチップ95と支軸99との相対位置関係を適宜調整することで行うことができる。

10 <実施の形態3>

次に、本発明の実施の形態3について図11を参照して説明する。

図11はスクライブヘッドの主要部の正面図であり、その側面図は図1と同様に表わされるので省略する。

このスクライブヘッド1は、一対の側壁2間にサーボモータ3が倒立状態15で保持され、その側壁2の下部には、側方から見てL字状のホルダー保持具4が支軸5を通じて回動自在に設けられている。そのホルダー保持具4の前方（図11中、右方向）には、カッターホイールチップ95を回転可能に支持するチップホルダ94が取り付けられている。

チップホルダ94は、その上端に設けられた回動軸17及びこの回動軸120が挿通されるベアリング12を通してホルダー保持具4に取り付けられており、回動軸17の軸心周りに回動可能とされている。

カッターホイールチップ95は、上述の実施の形態2の場合と同様、チップホルダ94に、脆性材料基板面と平行な回転軸13を介して該回転軸13の軸心周りに回転自在に、且つ、回転軸13がチップホルダ94の回動軸125の軸心位置より支軸5側寄りに変位して設けられている。

サーボモータ3の回転軸と支軸5とには、平歫歎車8が互いにかみ合うように装着されている。これにより、サーボモータ3の正逆回転により、ホルダー保持具4は支軸5を支点として俯仰動作を行い、カッターホイールチップ95が上下動する。このスクライブヘッド自体は、スクライブ装置66の

水平方向のガイドレール 6 7 に沿い移動可能に設けられている（図 1 参照）。なお、動力伝達機構は平歯車 8 に限定されない。

なお、本実施の形態においては、動力伝達機構として平歯車 8 を用いてホルダー保持具 4 への動力を伝えたが、図 1 2 に示すように、サーボモータ 5 3 の回転軸をホルダー保持具 4 に直結した構成にしてもよい。

ここで、図 1 3 に示すように、カッターホイールチップ 9 5 がスクライブ中に脆性材料基板 G L から受ける反力 X の方向が、該反力 X の起点 E と支軸 9 9 の軸心とを結ぶライン H 上もしくは該ライン H より脆性材料基板 G L 寄りに存する状態を維持するとよく（図 1 3 中、点線矢符 X₁, W₁, V₁ 参照）、このようにすれば、カッターホイールチップ 9 5 を浮き上がらせような回転モーメントの発生をより確実になくすことが可能となる。当該状態を維持するにあたっては、スクライブ速度、カッターホイールチップ 9 5 に対する加圧力、カッターホイールチップ 9 5 と支軸 9 9 との相対位置関係を適宜調整することで行うことができる。

15 次に、本発明に係るスクライブ方法と従来のスクライブ方法とをそれぞれ実施し、ガラスに形成された垂直クラックの深さを測定した。

（実施例）

本発明に係るスクライブ方法については、図 1 2 に示すスクライブヘッドを用いて、次の条件でスクライブを行った。

20 カッターホイールチップのホイール径 2. 5 mm

カッターホイールチップのホイール厚 0. 65 mm

カッターホイールチップの刃先角度 125°

スクライブ速度 300 mm/sec

刃先荷重 1. 1 kgf

25 ガラスの材質 ソーダガラス

ガラスの厚み 0. 7 mm

スクライブヘッドの走行方向 図 1 2 において矢符 T 方向

（比較例）

比較として、スクライブヘッドの走行方向を従来通り、つまり図 1 2 にお

いて矢符 S の方向としてその他は、前記本発明の実施例と同条件で行った。但し、カッターホイールチップ 95 の回転軸 913 が、走行時に回動軸 97 の後側に位置するようチップホルダ 94 の向きを前記実施例とは逆にした。

(測定結果)

- 5 前記各方法でスクリープした後、それぞれについて垂直クラックの深さを測定したところ、次の結果を得た。

実施例 $450 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$

比較例 $110 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$

- 以上の結果からも明らかかなように、本発明によるスクリープ方法及びスクリープヘッドによれば、同じ刃先荷重で、従来の約 4 倍以上の垂直クラックが得られることが解る。

産業上の利用可能性

- サーボモータを用いることにより、スクリープヘッドの機構が簡略化され、安価なスクリープヘッド及びスクリープ装置が提供できる。また、0 点位置の検出もソフトウェア上で行なうことができ、従来の接点機構による 0 点位置の検出も不要である。更に、スクリープ圧を発生させる機構の応答性が良いため、種々のスクリープ条件にもうまく対応できる。

- また、クロススクリープを行う際に交点飛びが発生することがないのは勿論のこと、チップホルダの浮き上がりが発生しないので、カッターホイールチップへの加圧力を効率よく脆性材料基板に作用させて従来のものよりも格段に深い垂直クラックを得ることができる。したがって、クロススクリープ後における分断工程において、スクリープラインに沿って精確にガラス板を分断することができ、不良品の発生をなくして生産効率を従来に比べて格段に向上させることができる。

請求の範囲

1. 脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライブカッターを具備するスクライブヘッドにおいて、スクライブカッターの昇降をサーボモータの回転により行い、かつ、サーボモータの回転トルクをスクライブカッターへのスクライブ圧として伝達することを特徴とするスクライブヘッド。
2. 前記サーボモータの回転運動をギアを介して上下動に変換し、かつ、回転トルクをスクライブ圧として作用させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のスクライブヘッド。
3. スクライブ済みの当該スクライブラインを横切ってスクライブする場合には、そのスクライブラインを通過するときに、一時的にスクライブ圧を高めることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載のスクライブヘッド。
4. 前記サーボモータの回転トルクを、当該スクライブヘッドのカッターが脆性材料基板上を移動する位置で、予め設定された制限値に制御されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載のスクライブヘッド。
5. 前記サーボモータが位置制御されることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか一つに記載のスクライブヘッド。
6. 前記サーボモータにより設定される脆性材料基板上面から下方の位置を、スクライブ開始と略同時にさらに下方へ設定することを特徴とする請求の範囲第5項に記載のスクライブヘッド。
7. 脆性材料基板上を走行するスクライブヘッド本体にチップホルダが脆性材料基板面と平行な支軸を介して該支軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともに、このチップホルダにカッターホイールチップが脆性材料基板面と平行な回転軸を介して該回転軸の軸心周りに回転自在に設けられたことを特徴とするスクライブヘッド。
8. 脆性材料基板上を走行するスクライブヘッド本体にチップホルダが脆性材料基板面と平行な支軸を介して該支軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともに、このチップホルダにカッターホイールチップが脆性材料基板面

と平行な回転軸を介して該回転軸の軸心周りに回転自在に設けられたことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか一つに記載のスクライブヘッド。

9. 前記チップホルダは、脆性材料基板面と直交する回動軸を介して該回動軸の軸心周りに揺動自在に設けられていることを特徴とする請求の範囲第7項または第8項に記載のスクライブヘッド。

10. 前記回転軸は、前記回動軸の軸心位置より前記支軸側寄りに変位して設けられていることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のスクライブヘッド。

10 11. 前記支軸の軸心が、前記カッターホイールチップがスクライブ中に脆性材料基板から受ける反力のベクトル上のライン上又は該ラインよりも上方に位置するよう配されたことを特徴とする請求の範囲第7項乃至第10項のいずれか一つに記載のスクライブヘッド。

12. 脆性材料基板にスクライブラインを形成するスクライブカッターを具備するスクライブヘッドの移動により、脆性材料基板をスクライブするスクライブ装置において、請求の範囲第1項乃至第11項のいずれか一つに記載のスクライブヘッドが設けられていることを特徴とするスクライブ装置。

13. 脆性材料基板上を走行するスクライブヘッド本体にチップホルダが脆性材料基板面と平行な支軸を介して該支軸の軸心周りに揺動自在に設けられるとともに、このチップホルダにカッターホイールチップが脆性材料基板面と平行な回転軸を介して該回転軸の軸心周りに回転自在に設けられてなるスクライブヘッドを、前記支軸を前記カッターホイールチップに対し後側にして脆性材料基板上を走行させて脆性材料基板面にスクライブラインを形成することを特徴とする脆性材料基板のスクライブ方法。

25 14. 前記チップホルダは、脆性材料基板面と直交する回動軸を介して該回動軸の軸心周りに揺動自在に設けられていることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の脆性材料基板のスクライブ方法。

15. 前記回転軸は、前記回動軸の軸心位置より前記支軸側寄りに変位して設けられていることを特徴とする請求の範囲第14項に記載の脆性材料基

板のスクライブ方法。

16. 請求の範囲第13項乃至第15項のいずれか一つに記載の脆性材料基板のスクライブ方法において、前記カッターホイールチップがスクライブ中に脆性材料基板から受ける反力の方向が、該反力の起点と前記支軸の軸心
5 とを結ぶ線上もしくは該線上より脆性材料基板寄りに存する状態を維持しつつスクライブすることを特徴とする脆性材料基板のスクライブ方法。

10

15

20

25

1/15

図1

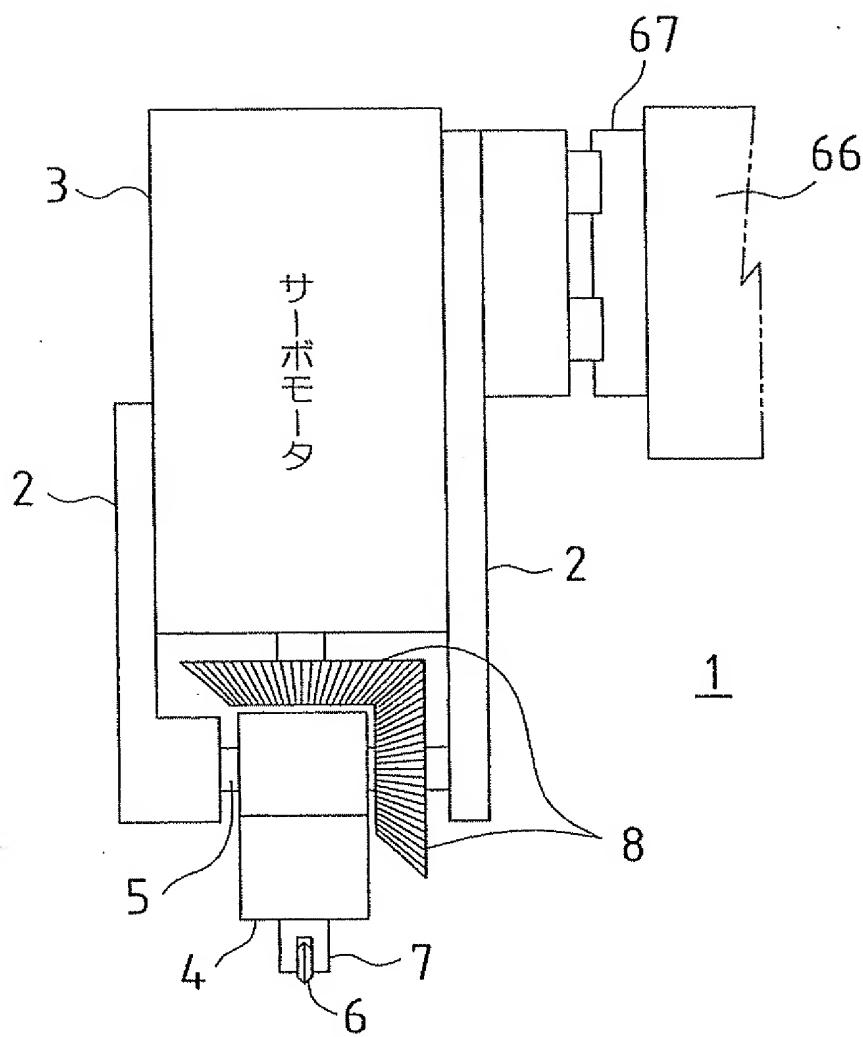
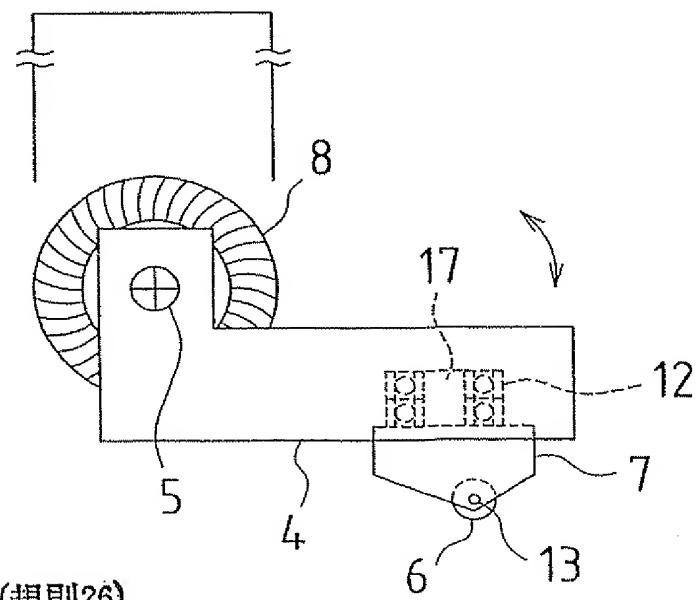


図2



差替之用紙(規則26)

2/15

図3

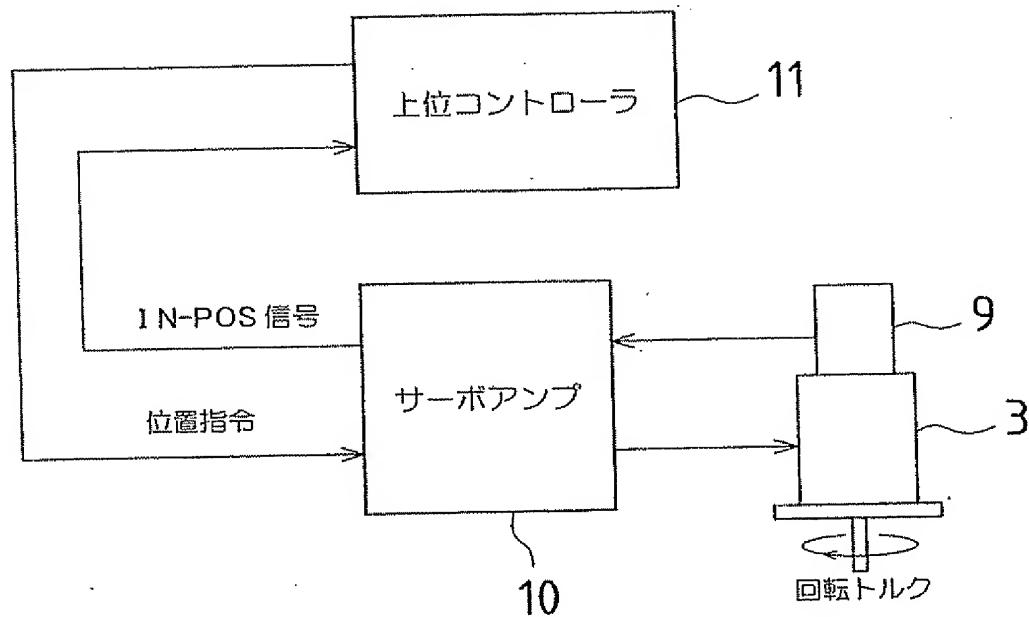
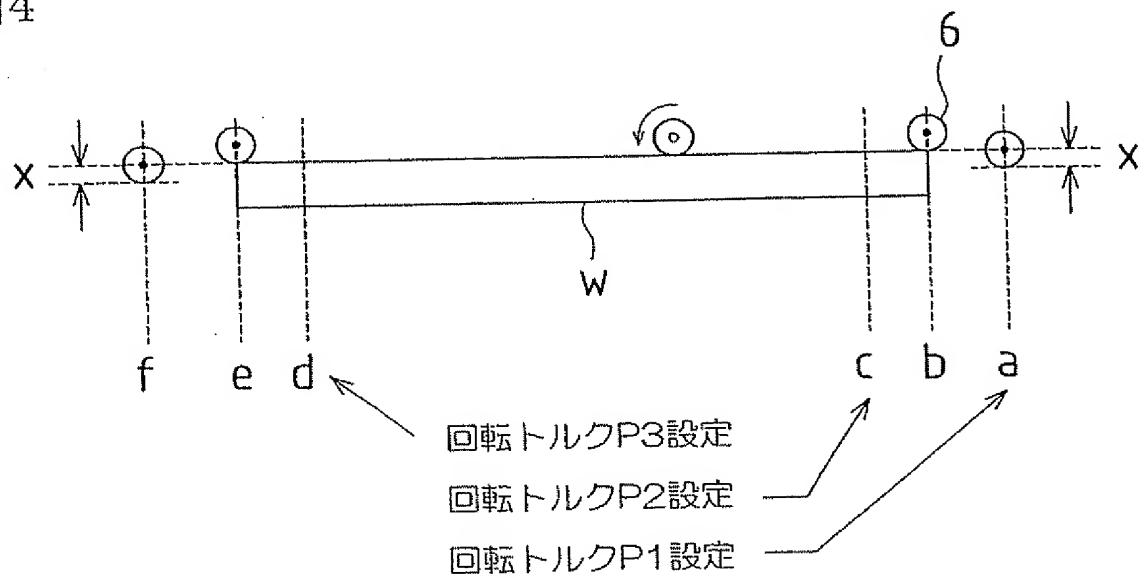


図4



3/15

図5

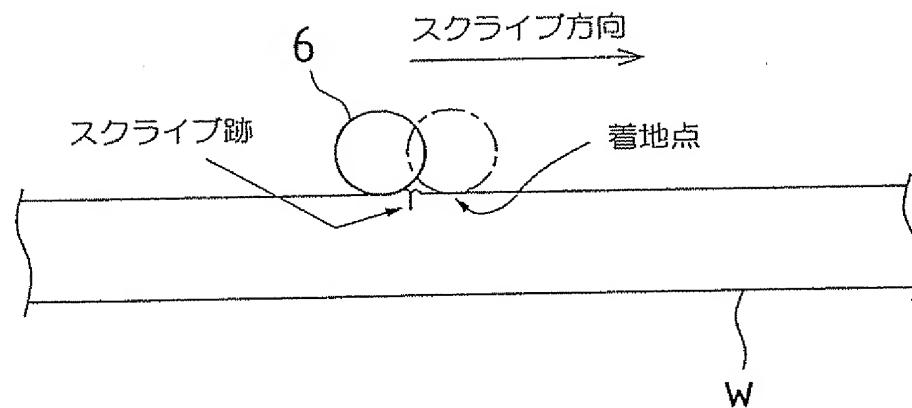
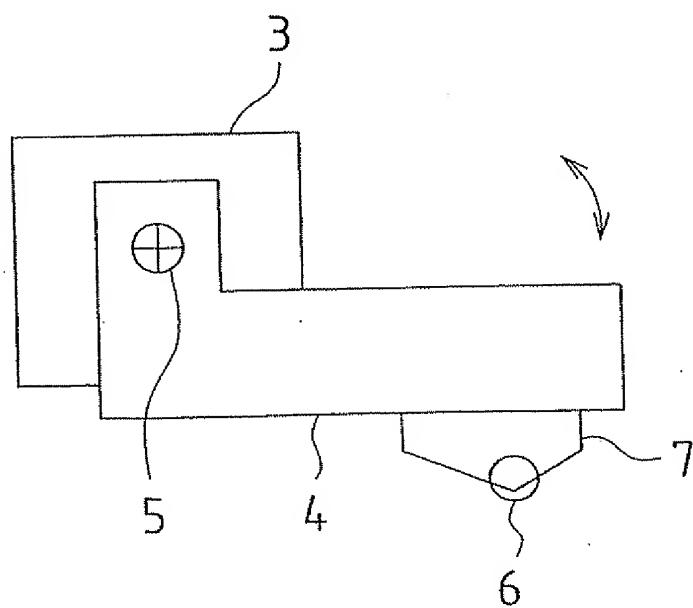


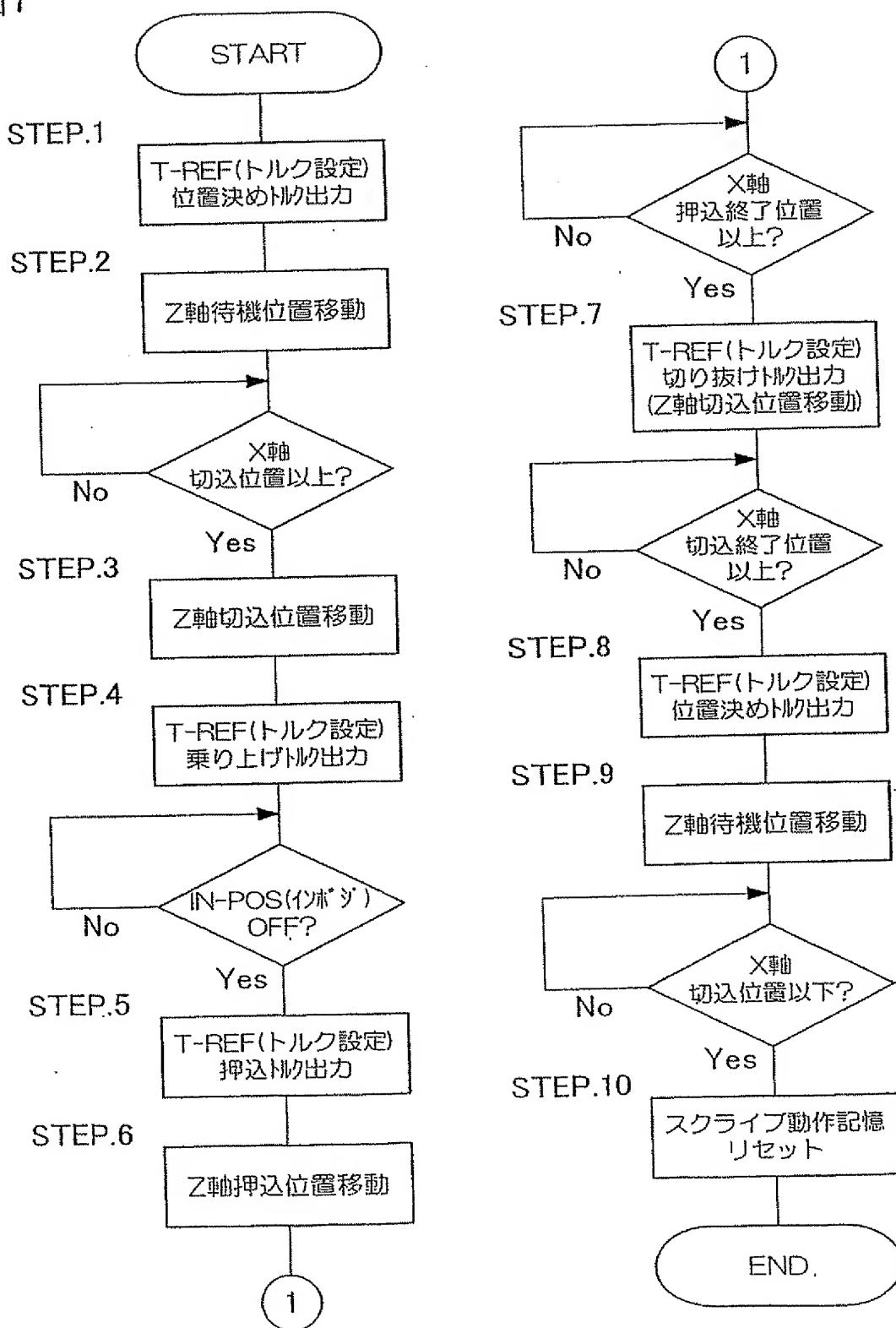
図6



差替え用紙(規則26)

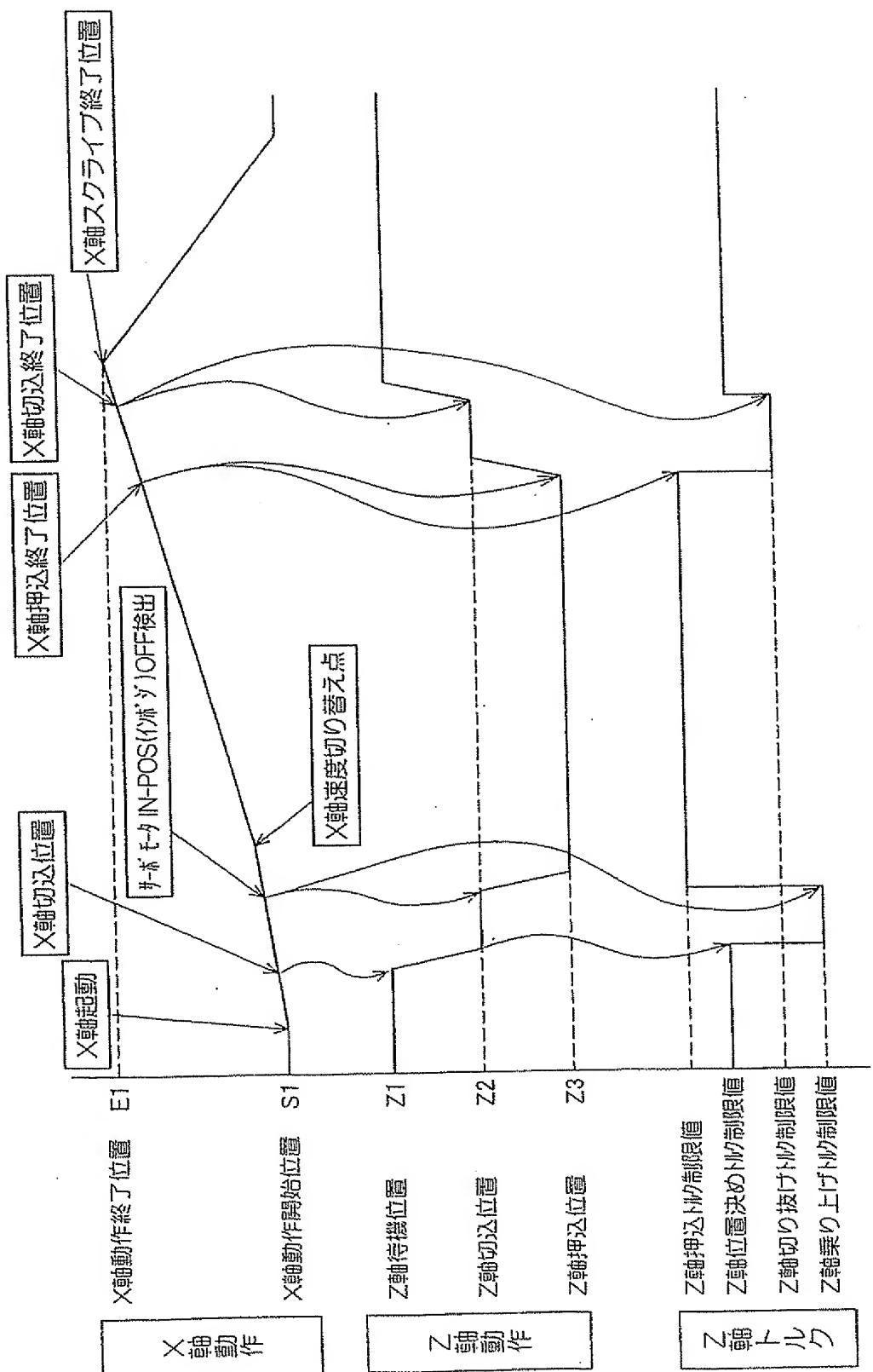
4/15

図7



5/15

図8



6/15

図9

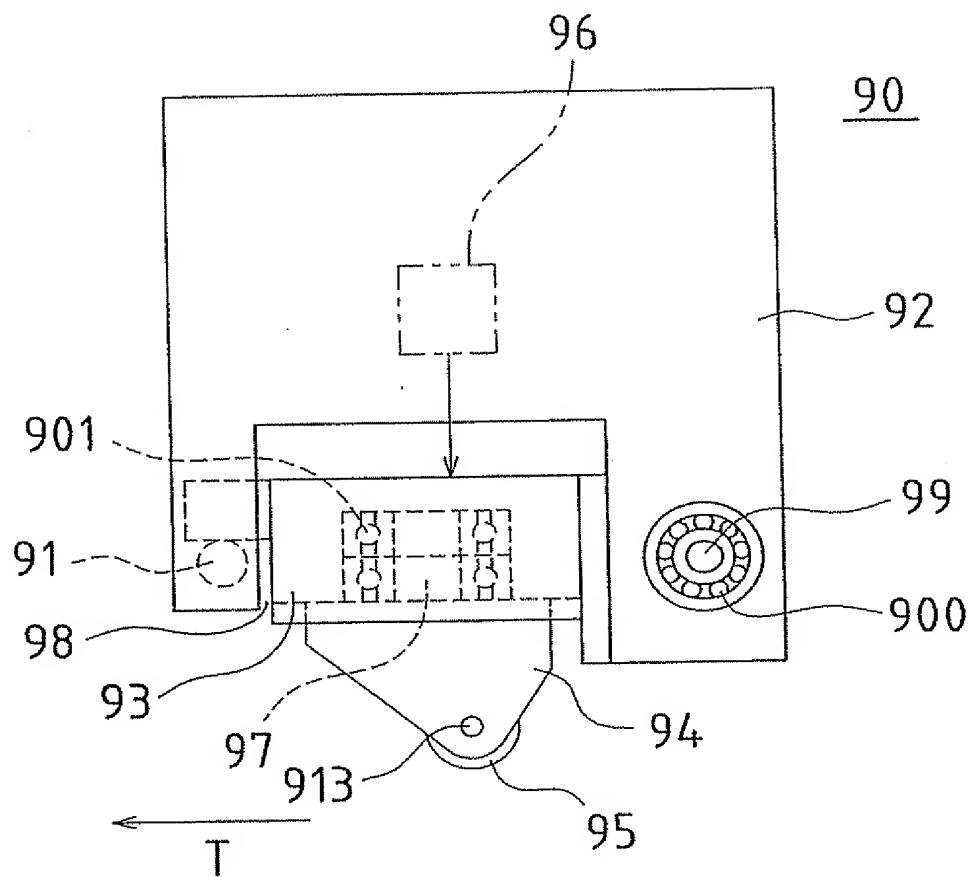
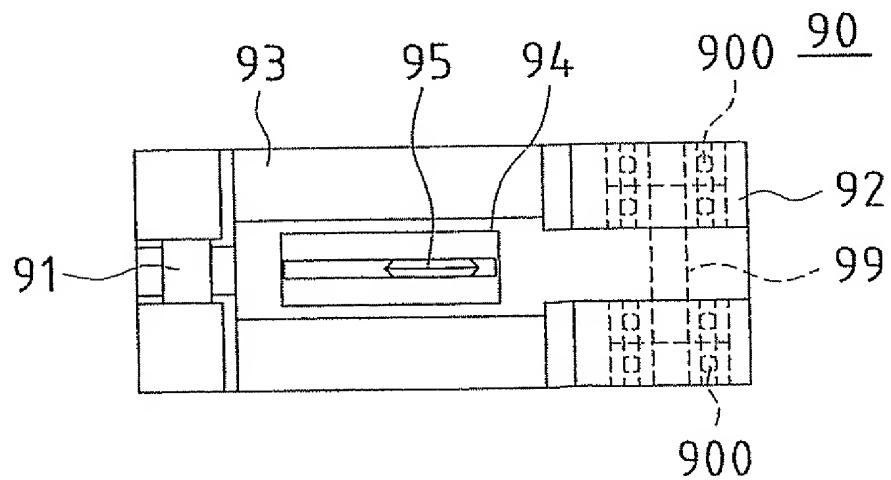


図10



差替之用紙(規則26)

7/15

図11

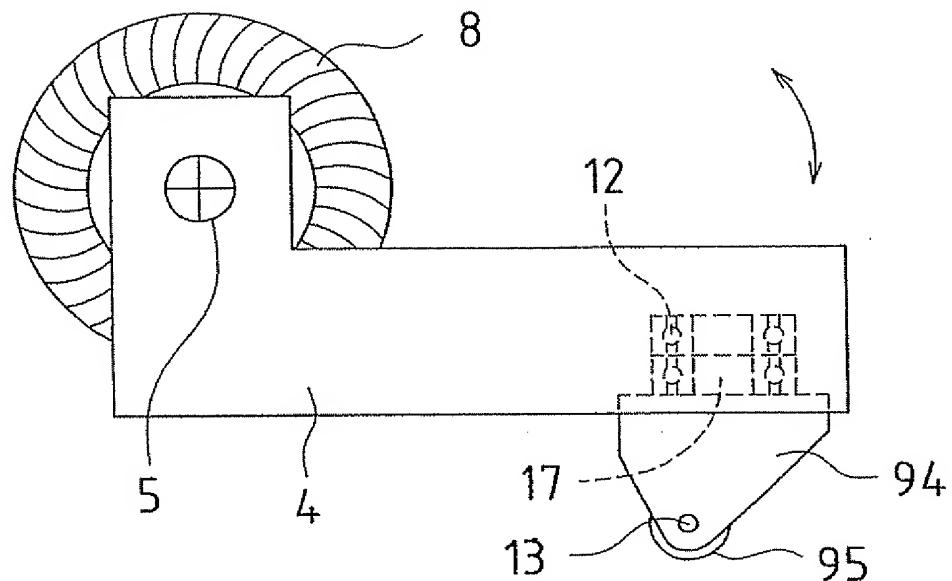
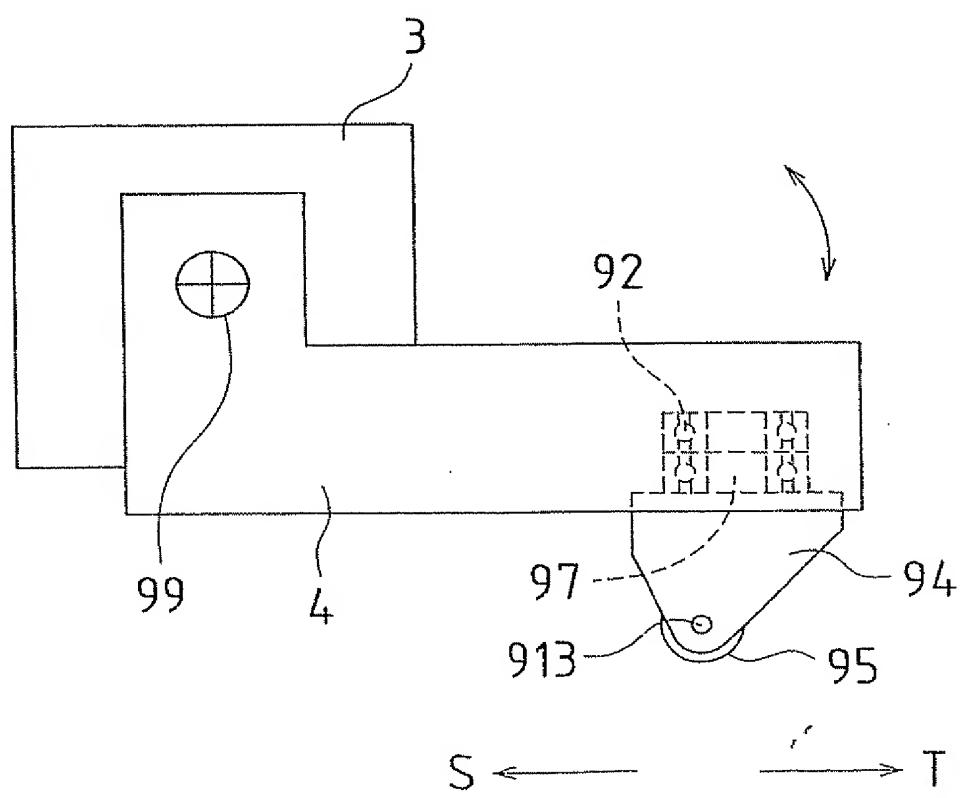


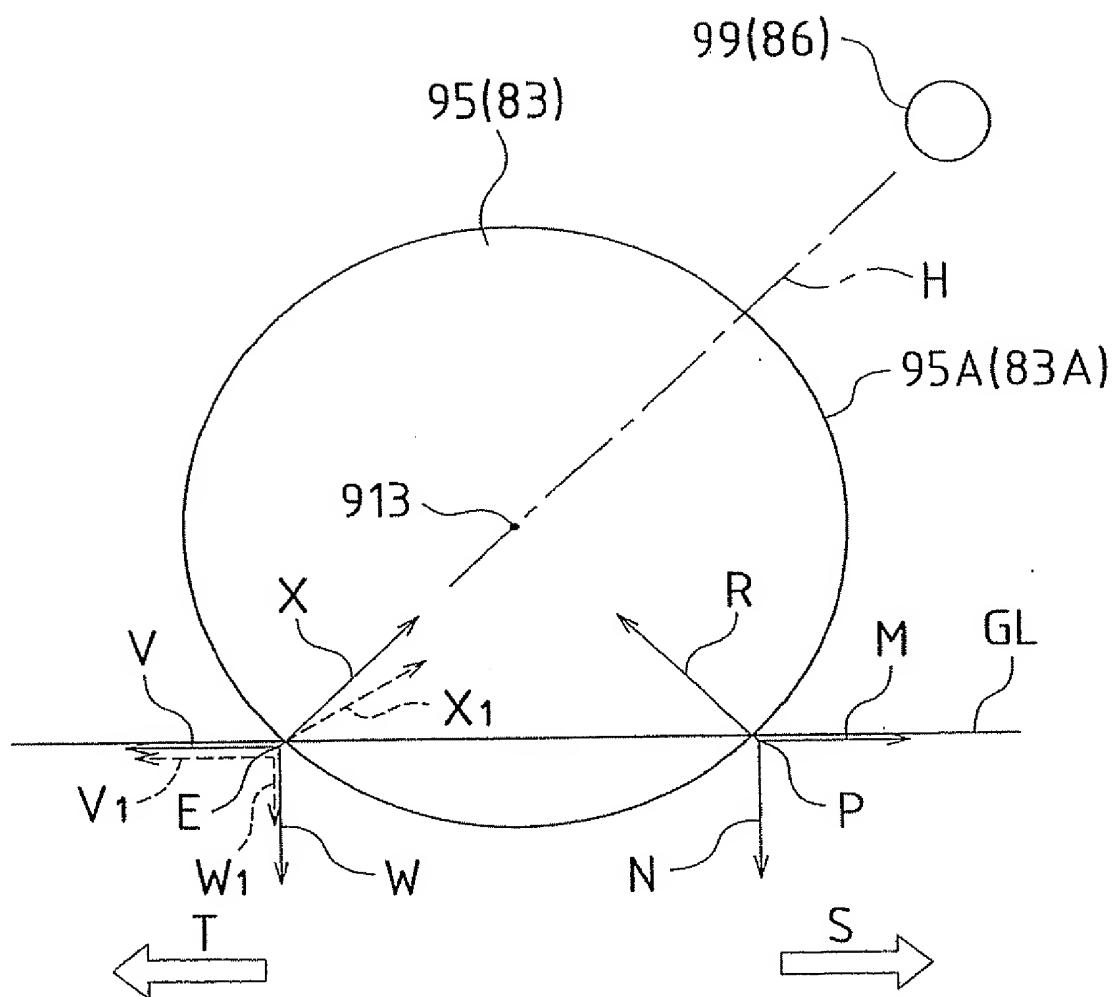
図12



差替え用紙(規則26)

8/15

図13



差替え用紙 (規則26)

9/15

図14

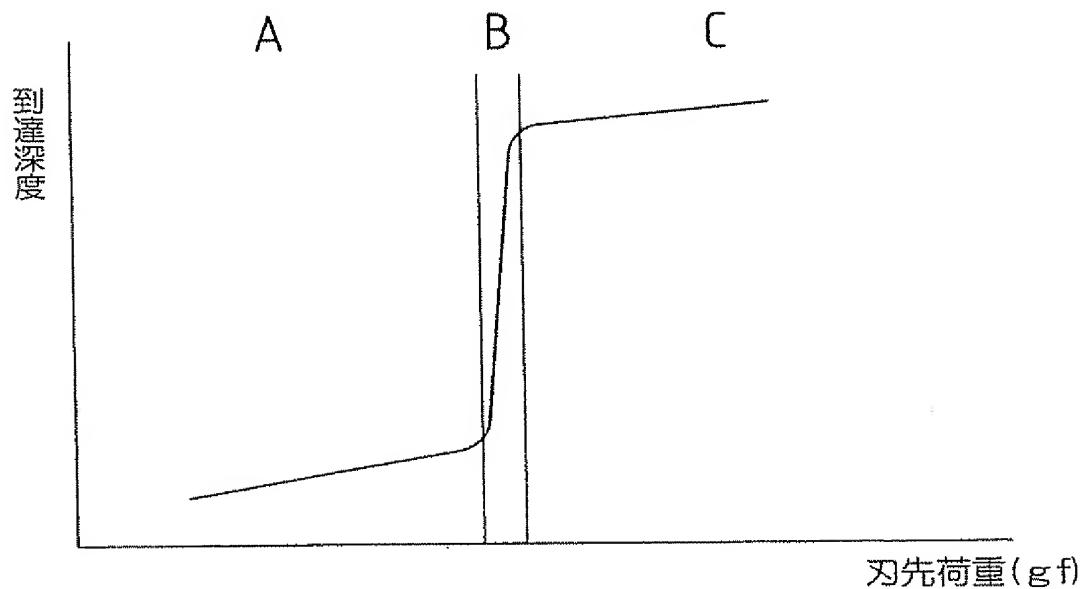
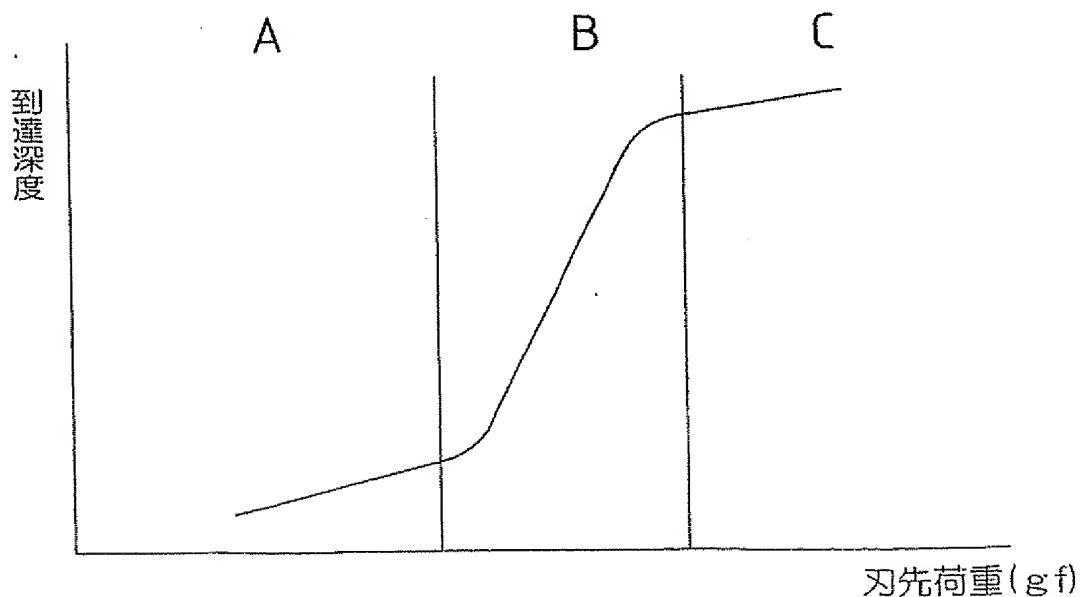


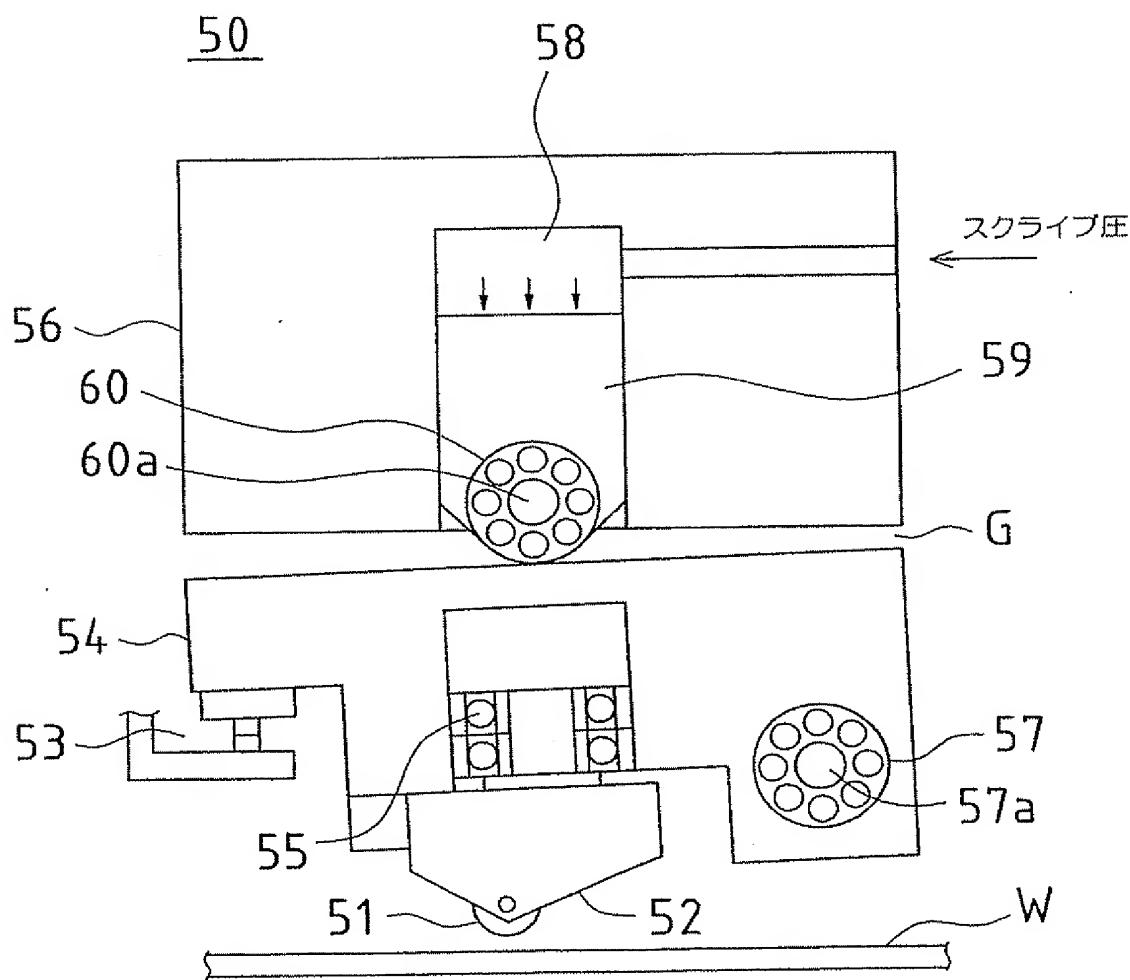
図15



差替え用紙(規則26)

10/15

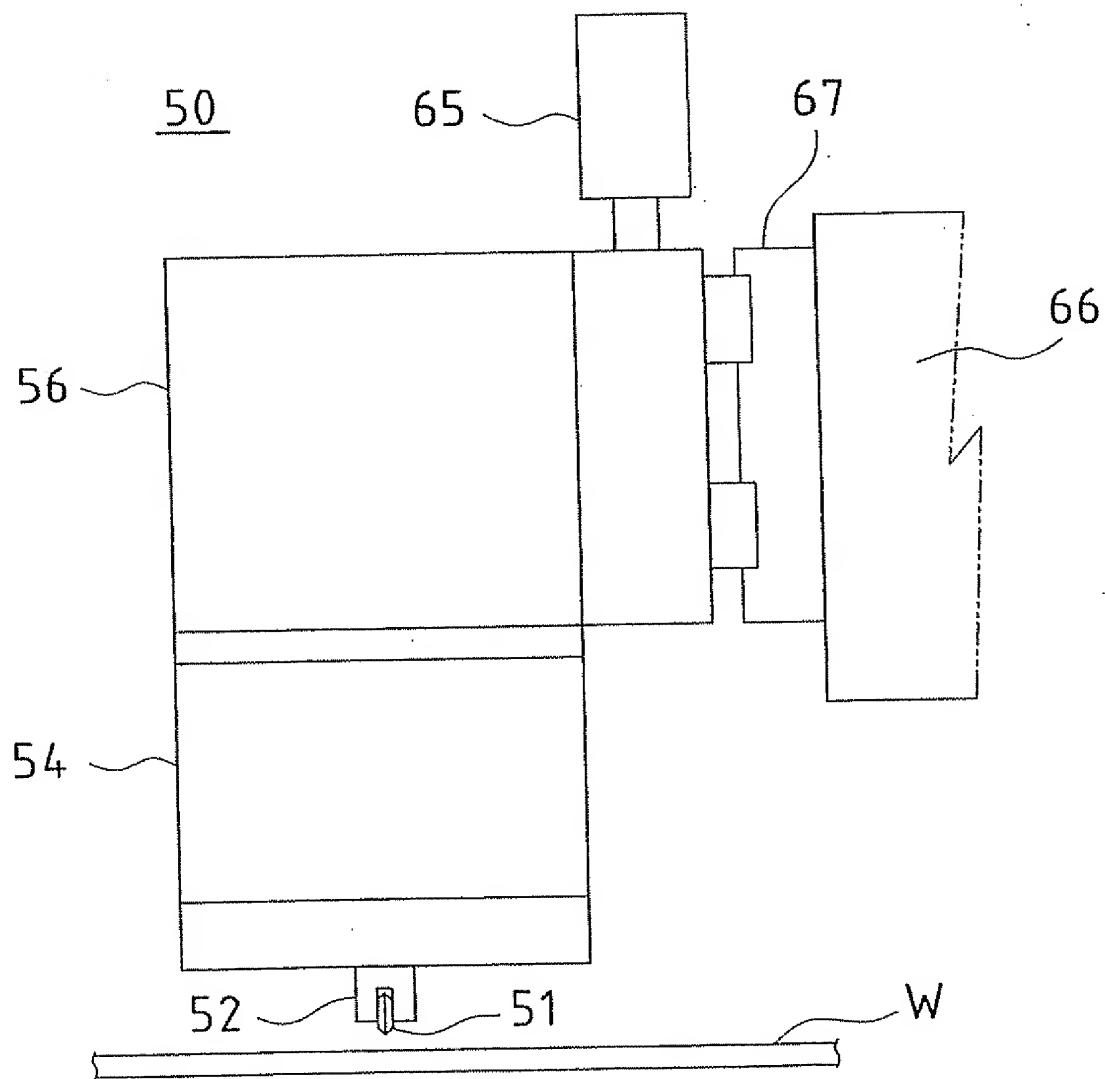
図16



差 番 え 用 紙 (規則26)

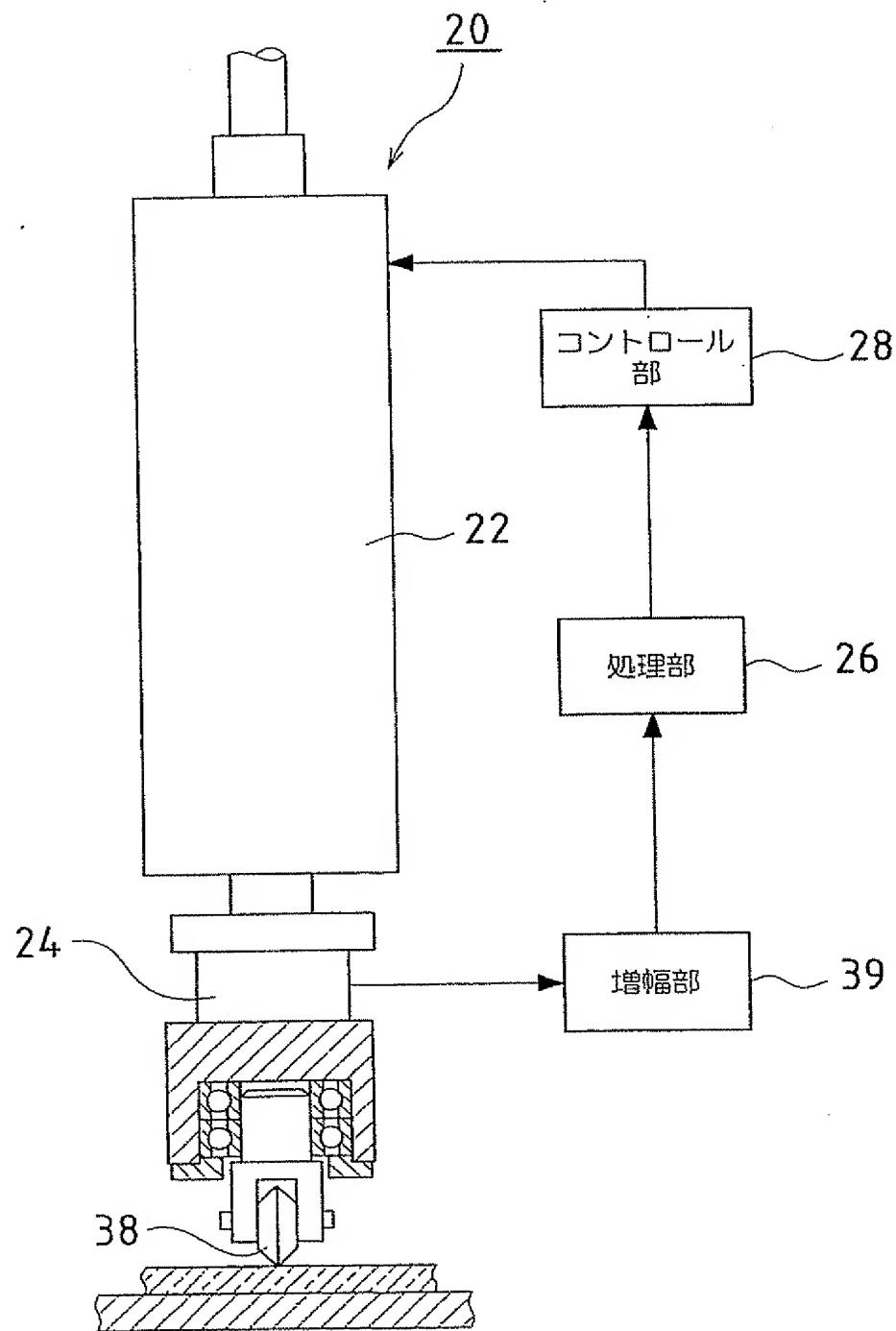
11/15

図17



12/15

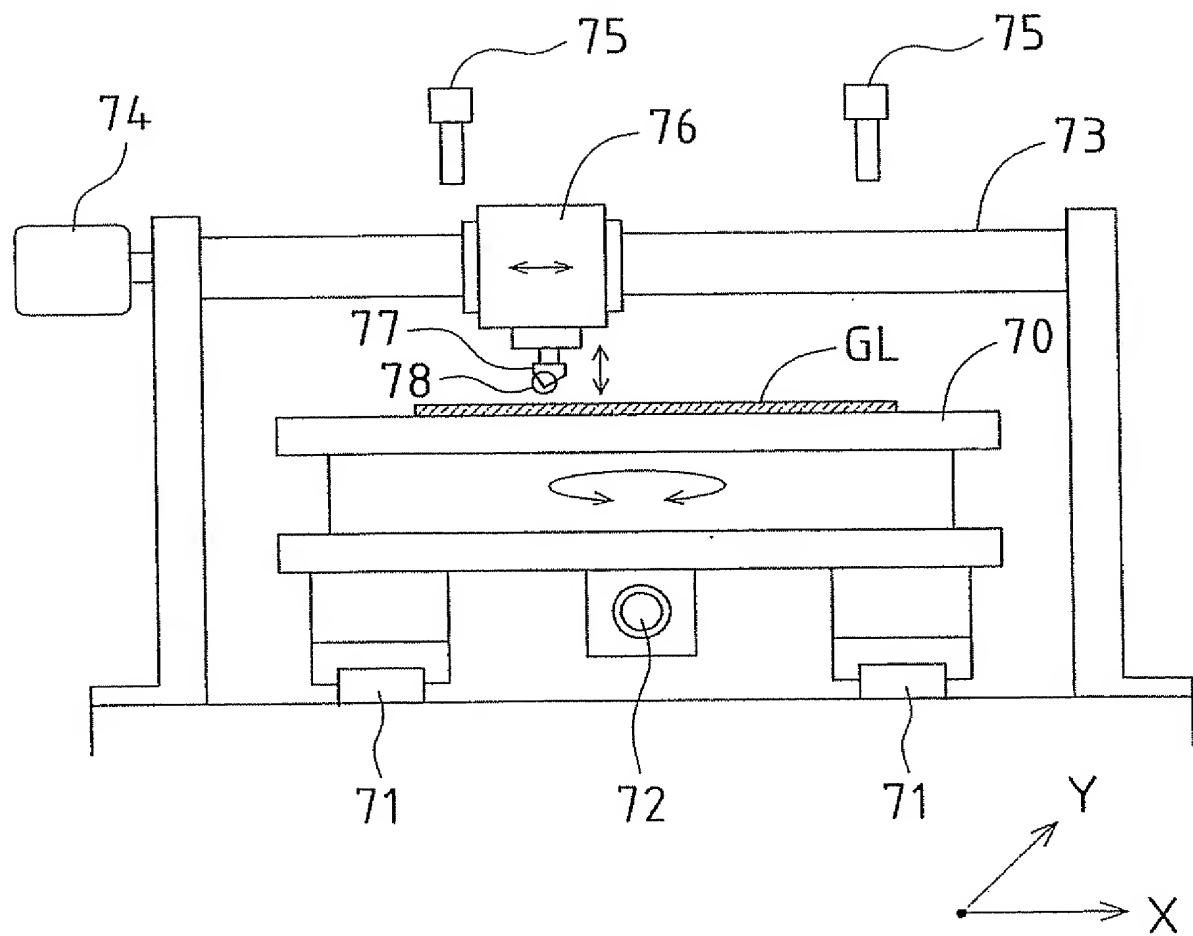
図18



差替え用紙(規則26)

13/15

図19



差替え用紙(規則26)

14/15

図20

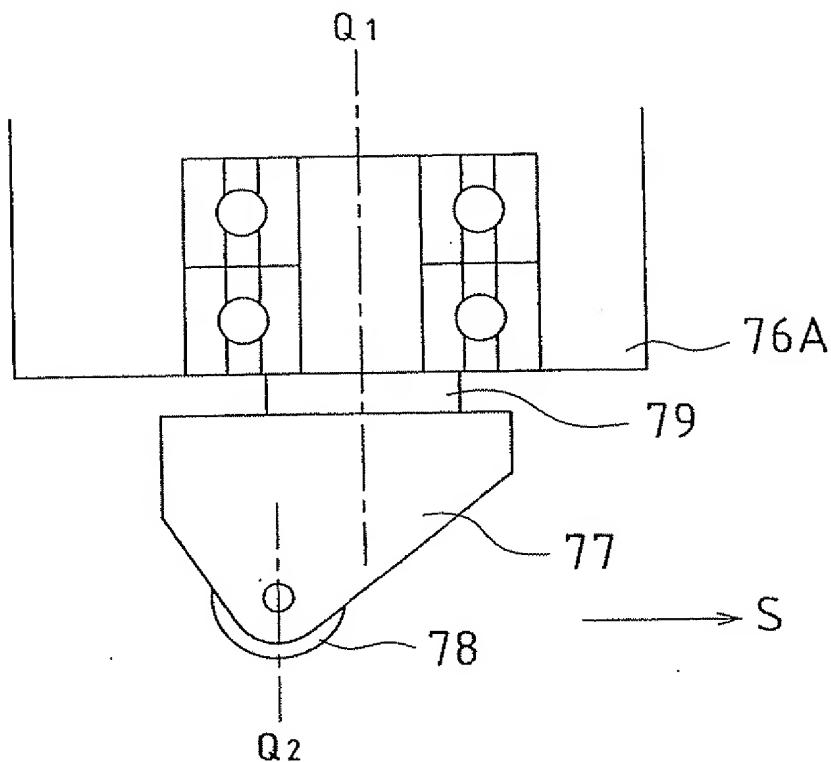
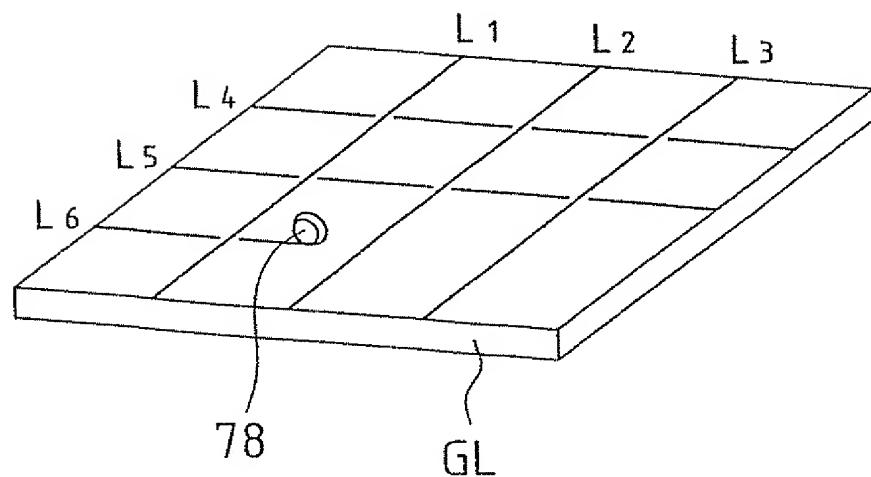


図21



差替え用紙(規則26)

15/15

図22

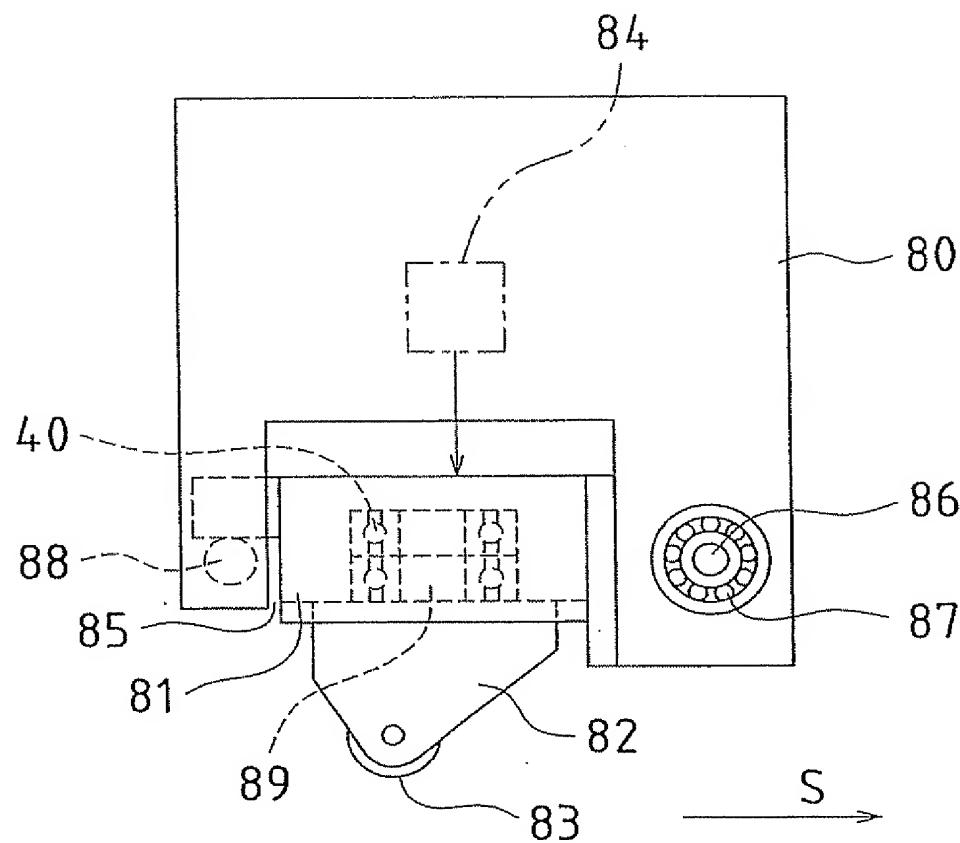
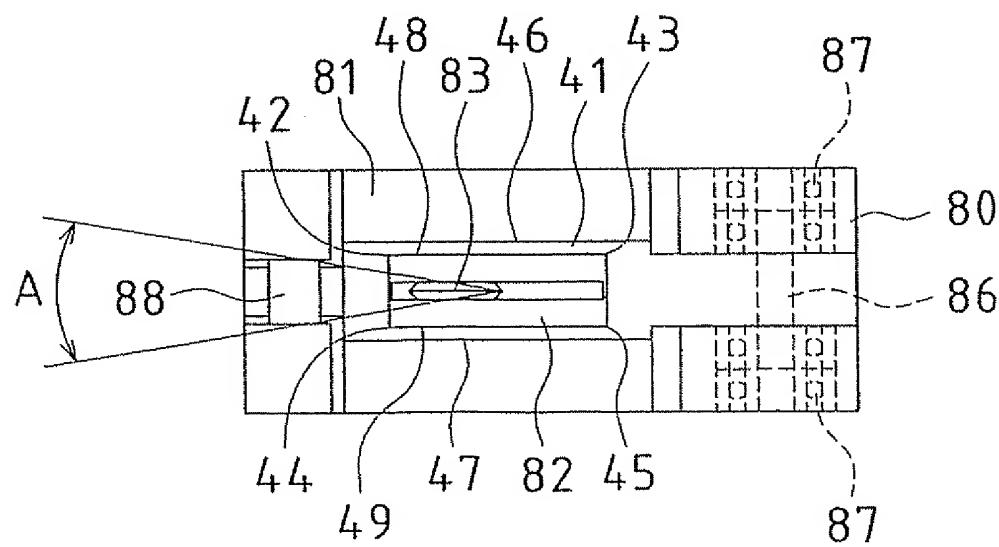


図23



差替え用紙(規則26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C03B33/027, H01L21/301

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C03B33/027, C03B33/037

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2001-206727 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 31 July, 2001 (31.07.01), Page 2, column 1, lines 1 to 37; column 3, line 17 to page 5, line 20; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6
X	JP 2001-019452 A (Mitsuboshi Diamond Kogyo Kabushiki Kaisha), 23 January, 2001 (23.01.01), Page 2, column 1, lines 1 to 21; column 2, line 21 to page 4, column 6, line 7; Figs. 3 to 8 (Family: none)	7, 9, 11-14, 16
A		8, 10, 15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
18 November, 2002 (18.11.02)Date of mailing of the international search report
03 December, 2002 (03.12.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/07320

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-247667 A (Mitsuboshi Diamond Kogyo Kabushiki Kaisha), 12 September, 2000 (12.09.00), Page 2, column 2, line 24 to page 3, column 3, line 17; Figs. 4 to 6 (Family: none)	7,9,11-14, 16 8,10,15
X	JP 10-158022 A (Mitsuboshi Diamond Kogyo Kabushiki Kaisha), 16 June, 1998 (16.06.98), Page 2, column 1, line 1 to column 2, line 8; page 4, column 5, line 18 to page 5, column 8, line 33; Figs. 8 to 15 (Family: none)	7,9,11-14, 16 3,8,10,15
X	JP 2001-328833 A (Mitsuboshi Diamond Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 November, 2001 (27.11.01), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	7,9,11-14, 16 3,8,10,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07320

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The "technical feature" of the group of invention of claims 1 to 6 and 8 to 12 is to lift/lower the scribe cutter and transmit the scribe pressure by using the rotation torque of the servo motor while the "technical feature" of the group of invention of claims 7 and 13 to 16 is the mounting mechanism of the cutter wheel chip onto the chip holder and the mounting mechanism of the chip holder onto the scribe head and this group does not refer to the servo motor which is the "technical feature" of the group of invention of claims 1 to 6 and 8 to 12.

Consequently, claims 1 to 16 include two groups of inventions and these groups of inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. 7 C03B 33/027, H01L 21/301

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. 7 C03B 33/027, C03B 33/037

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P X	JP 2001-206727 A(旭硝子株式会社), 2001.07.31, 第2頁第1欄第1行-第37行, 第2頁第3欄第17行-第5頁第20行, 図1-図8(ファミリーなし)	1-6
X	JP 2001-019452 A(三星ダイヤモンド工業株式会社), 2001.01.23, 第2頁第1欄第1行-第21行, 第2頁第2欄第21行 -第4頁第6欄第7行, 図3-図8(ファミリーなし)	7, 9, 11-14 , 16
A		8, 10, 15

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 02

国際調査報告の発送日

03.12.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

山田 靖

4 T 8116



電話番号 03-3581-1101 内線 3463

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-247667 A(三星ダイヤモンド工業株式会社), 2000.09.12, 第2頁第2欄第24行—第3頁第3欄第17行, 図4—図6(ファミリーなし)	7, 9, 11-14 , 16
A		8, 10, 15
X	JP 10-158022 A(三星ダイヤモンド工業株式会社), 1998.06.16, 第2頁第1欄第1行—第2欄第8行, 第4頁第5欄第18行—第5頁第8欄第38行, 図8—図15 (ファミリーなし)	7, 9, 11-14 , 16
A		3, 8, 10, 15
X	JP 2001-328833 A(三星ダイヤモンド工業株式会社), 2001.11.27, 全文, 図1—図13(ファミリーなし)	7, 9, 11-14 , 16
A		3, 8, 10, 15

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1～6, 8～12に記載された発明の「技術的特徴」は、サーボモータの回転及び回転トルクを用い、スクライプカッターの昇降及びスクライプ圧の伝達を行うことであるのに対し、請求の範囲7, 13～16に記載された発明の「技術的特徴」は、カッターホールチップのチップホールダへの取付機構及びチップホールダのスクライプヘッドへの取付機構であって、しかも、請求の範囲の1～6, 8～12に記載された発明の「技術的特徴」であるサーボモータについては全く記載されていない。

よって、請求の範囲1～16に記載された発明は、2つの発明を含んでおり、单一の一般的発明概念を形成しているものとは認められない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。